

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально – науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології консервування**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

«До захисту допущено»
В.о.завідувача кафедри
_____ Віталій ШУТЮК

« ____ » _____ 20__ р.

« ____ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності

181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки плодів та овочів»

на тему: «Шляхи застосування чорного перцю в технології виробництва овочевих консервів»

Виконав: здобувач II курсу, групи ТК-2-8М

Корнілова Аліна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник проф., к.т.н. Бессараб Олександр Семенович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет): Навчальний – науковий інститут харчових технологій

Кафедра: технології консервування _____

Освітнійступінь: магістр _____

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма: «Технології зберігання та переробки плодів та овочів»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри

Віталій ШУТЮК

“ _____ ” _____ 20 ____ року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Корнілової Аліни Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Шляхи застосування чорного перцю в технології виробництва овочевих консервів»

керівник роботи __ проф., к.т.н. Бессараб О.С.____,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 31 ” жовтня 2023 року №785-кС

2. Строк подання здобувачем роботи __ 1 лютого 2024 року _____

3. Вихідні дані до роботи: 1.Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 2.Методичні рекомендації до виконання магістерських робіт.

3.Дослідження технологічних властивостей чорного перцю та ефірної олії з нього. 4. Підбір оптимальних параметрів для виробництва овочевих консервів з додаванням ефірної олії чорного перцю

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1.Загальна характеристика роботи; 2.Аналітичний огляд літератури; 3.Об'єкти та методи досліджень; 4.Експериментально-дослідницький розділ;

5.Соціально-економічна ефективність роботи; Висновки; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання Прийняв
1-5	Проф., к.т.н. Бессараб О.С.		

7. Дата видачі завдання 31.08.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Видача завдання. Складання і затвердження розгорнутого плану роботи	15.10-17.10	
2.	Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел.	16.10-21.10	
3.	Підбір матеріалів та методів дослідження; освоєння методики досліджень	16.10-21.10	
4.	Виконання експериментальних робіт.	24.10-30.11	
5.	Виконання технологічних розрахунків	05.12-08.12	
6.	Розрахунки економічної ефективності	09.12-13.12	
7.	Охорона праці та екологія навколишнього середовища	14.12-18.12	
8.	Висновки і рекомендації.	26.12-28.12	
9.	Оформлення магістерської роботи	08.01-21.01	
10.	Подання роботи науковому керівнику для затвердження	21.01-31.01	
11.	Подання магістерської роботи на кафедру	01.02-03.02	
12.	Попередній захист магістерської роботи	03.02-06.02	

Здобувач _____
(підпис)

Аліна КОРНІЛОВА
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Олександр БЕССАРАБ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота містить 6 розділів, виконана на 85 сторінках, ілюстрована 20 таблицями і 10 рисунками, містить 19 літературних джерел.

Мета роботи: дослідження якості чорного перцю та ефірних олій з них і аналіз шляхів застосування чорного перцю в технології виробництва овочевих консервів.

Об'єкт дослідження: чорний перець.

У роботі на основі проведеного аналізу літературних джерел було визначено мету та поставлено задачі досліджень, визначено технологічні властивості вихідної сировини, встановлено технологічні параметри для застосування у виробництві маринованих огірків.

Ключові слова: чорний перець, прянощі, ефірна олія, мариновані огірки, екстракт, овочеві консерви, витяжка, харчова цінність, спеції.

ANNOTATION

The qualification work contains 6 chapters, is made up of 85 pages, illustrated with 20 tables and 10 figures, contains 19 literary sources.

The purpose of the work: there is a study of the ways of using black pepper in the technology of production of canned vegetables.

Research object: black pepper.

In the work, based on the analysis of literary sources, the purpose and tasks of the research were defined, the technological properties of the raw materials were determined, and the technological parameters for use in the production of canned vegetables were established.

Key words: black pepper, canned vegetables, extract, extract, nutritional value, spices.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Аналіз ринку прянощів в Україні та світі.....	10
1.2. Проблеми ринку пряної сировини.....	16
1.3. Використання перцю чорного в харчовій промисловості.....	21
1.4. Висновки до розділу	32
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
2.1. Характеристика сировини.....	34
2.2. Методи досліджень.....	36
2.2.1. Визначення показників якості сировини.....	36
2.2.2. Методи досліджень фізико- хімічних показників та хімічного складу сировини.....	37
2.2.3 Методи визначення складу ефірних олій.....	45
2.3. Висновки до розділу.....	48
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДІВ.....	50
3.1. Вивчення показників якості чорного перцю.....	50
3.2. Вивчення хімічного складу перцю чорного.....	51
3.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва ефірної олії з перцю чорного.....	53
3.4. Вивчення складу ефірної олії перцю чорного та її якості.....	54
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБЛЕННЯ НАССР- ПЛАНУ ВИРОБНИЦТВА ЕФІРНОЇ ОЛІЇ З ЧОРНОГО ПЕРЦЮ.....	60
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	67
5.1. Сировина і основні матеріали.....	67
5.2. Тара та допоміжні матеріали.....	67
5.3. Паливо, електроенергія на технологічні цілі.....	68
5.4. Заробітна плата основних виробничих робітників.....	69
5.5. Розрахунок додаткової заробітної плати.....	71
5.6. Розрахунок нарахування на заробітну плату.....	72

5.7. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування..	73
5.8. Розрахунок загальновиробничих витрат.....	73
5.9. Розрахунок виробничої собівартості 1 тони продукції.....	73
5.10. Розрахунок адміністративних витрат.....	74
5.11. Розрахунок витрат на збут.....	74
5.12. Визначення ефективності виробництва продукції.....	74
5.13. Висновки до розділу.....	76
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	77
6.1. Організація служби охорони праці.....	77
6.2. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробництва.....	78
6.3. Санітарні умови праці на консервному заводі.....	78
6.4. Забезпечення санітарно-побутовим приміщенням виробництва....	81
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	87

ВСТУП

Спеції є кулінарними інгредієнтами в раціоні людини з давніх часів і вважаються важливим дієтичним джерелом фітохімічних речовин таких як ароматичні сполуки та лікувальні компоненти.

Прянощі є продуктами рослинного походження, які володіють сильним пряним ароматом і часто різким, пекучим смаком. Вони покращують смакові якості їжі і сприяють її засвоєнню, так як є каталізаторами багатьох ферментативних процесів і активізують обмін речовин в цілому. Прянощам належить велика роль у виведенні з організму шлаків і підвищення захисних функцій організму. Останнє пояснюється тим, що вони виявляють бактерицидні та антиокислювальні властивості. Цим же пояснюється їх консервуюча дія при додаванні до харчових продуктів. Деякі прянощі та їх компоненти проявляють лікувальні властивості, і їх використовують для приготування різних ліків та виробництві харчових продуктів.

Прянощі - це різноманітні частини рослин, що володіють кожна специфічним стійким ароматом (запахом), різним ступенем пекучості і частково присмаком. Будучи вжиті у вкрай малих дозах (як добавки до їжі), вони здатні додати будь-якому харчовому продукту ці свої властивості і змінити тим самим його смак у бажаному нам напрямку, а також підвищити збереження (консервацію) харчових продуктів і сприяти найкращому засвоєнню їх нашим організмом, стимулюючи не тільки травний процес, але і інші функції організму. приправа їжа аромат.

Однак є й об'єктивні ознаки, що відрізняють прянощі від приправ і ароматичних речовин.

По-перше, прянощі не застосовують у значних кількостях, як приправи (наприклад, барбарис, слива, айва, гранат), і вони не можуть служити самостійними стравами, як, приміром, томатна паста чи болгарський перець, які можна їсти з хлібом. Прянощі вживаються лише як добавки, необхідні для надання їжі певного акценту (іноді вирішального). Їх вживання можна порівняти з малими добавками рідкісних металів до сталі, в результаті чого

виходять різні леговані сталі з різними властивостями. Спроби збільшити дозу (кількість) прянощів, інакше кажучи, вийти за межі допустимого, ведуть до різкої зміни їх якісного впливу на їжу, до появи замість приємного бажаного аромату - різкій, неприємної гіркоти.

Ця особливість прянощів обумовлює їх місце в кулінарії на відміну від приправ і ароматизаторів, прянощі можна застосовувати лише в процесі приготування їжі і у вкрай малих дозах.

Крім того, прянощі мають здатність пригнічувати бактерії (бактерицидність), головним чином бактерії гниття, і тим самим сприяти більш тривалому збереженню їжі (консервації). Разом з тим переважна більшість прянощів має здатність активізувати виведення різного роду шлаків з організму, очищати його від механічних і біологічних засмічень, а також служити в ньому каталізаторами в ряді ферментативних процесів. Тому більшість прянощів застосовується і особливо в минулому застосовувалися в медицині як лікарські речовини. У цих випадках концентрація їх підвищується і тривалість застосування збільшується в порівнянні з застосуванням у кулінарії.

Метою роботи дослідження якості чорного перцю та ефірних олій з них і аналіз шляхів застосування чорного перцю в технології виробництва овочевих консервів.

Для досягнення поставленої мети було поставлено наступні завдання:

- дослідити якість зразків перцю чорного меленого представленого на ринку України;
- проаналізувати якість ефірної олії, отриманої зі зразків чорного перцю;
- удосконалити технологію виробництва овочевих консервів з доданням ефірної олії чорного перцю, розробити план НАССР та розрахувати рентабельність виробництва ефірної олії;
- проаналізувати органолептичні та фізико-хімічні показники готової сировини з застосуванням ефірної олії з чорного перцю.

Об'єкт дослідження: використання чорного перцю у виробництві овочевих консервів.

Предмет дослідження: чорний перець та ефірна олія з нього.

Методи досліджень – загальноприйняті сучасні фізичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні та математичні методи з використанням сучасних пристроїв та устаткування.

Наукова новизна отриманих результатів

Експериментально досліджено якісні характеристики чорного перцю, які найбільш поширені на ринку України. Доведено, що зразки перцю ТМ «Мрія» та «ЕКО» згідно до нормативної документації відповідають вимогам, а ефірна олія виготовлена на їх основі має високий вихід до дозування чорного перцю для овочевих консервів.

Практична значимість отриманих результатів. Автором проведено експериментальні дослідження, одержані наукові дані, щодо застосування чорного перцю в технології виробництва консервів.

Аналіз, обговорення та узагальнення досліджень проведено спільно з науковим керівником к.т.н., доц. Рубанкою К.В.

РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Аналіз ринку прянощів в Україні та світі

Ринок досліджень спецій та приправ забезпечує такі основні чинники, як потреби споживачів та зміни, що спостерігаються в них у часі, продажі на ринку у співвідношенні вартості та обсягу, нові можливості, тенденції зростання ринку, фактори, що рухають на цьому ринку, пов'язані з ними ризики та ринкові показники ключових постачальників, а також ключових регіонів.

Приправа - це процес додавання солі, перцю, прянощів та трави під час приготування їжі. Спеції - це сухофрукти, насіння, ячмінь або коріння, які використовуються для приготування смаку, аромату та кольору їжі. На ринку існує безліч спецій, як у натуральному, так і в цілій формі, і кожен спецій дає унікальний аромат їжі. Деякі з найчастіше використовуваних спецій - чорний перець, кориця, насіння кмину, куркума, мускатний горіх, гвоздика, імбир, пудинк чилі, рослинні вироби та часник. Трави - висушені листя рослин або зелені частини рослин, що використовуються для ароматизації, а також ліків та парфумів. Деякі з найбільш часто використовуваних трав - це базилік, лавровий лист, коріандр, м'ята та листя каррі. Більшість спецій і трави мають різноманітні лікувальні властивості і використовувалися з давніх часів, щобвилікувати рани та проблеми зі здоров'ям (навіть коли не було ліків). Використання спецій та приправ тепер стало невід'ємною частиною приготування їжі, і споживачі намагаються використовувати нові версії різноманітних спецій, трави та прянощів для експериментів зі смаком та кухнями.

Однією з тенденцій на ринку є зростання попиту на органічні спеції та приправи. Нова тенденція на ринку спецій та приправ - це зростаючий попит на органічні спеції та приправи. Останнім часом ринок органічних спецій та приправ був свідком високого зростання внаслідок зростаючої переваги

споживачів органічних спецій та лікарських трав. Споживачі в усьому світі усвідомлюють важливість доброго здоров'я та користі для здоров'я органічних спецій. Багато споживачів почали розглядати органічні спеції, щоб бути безпечнішими і здоровішими, але ці спеції дорогі, ніж звичайні прянощі та трави. Це гальмує зростання частки органічних спецій та приправ. Проте, зростаюча свідомість населення покращує рівень прийняття органічних спецій, незважаючи на високі ціни.

Прянощі сьогодні використовуються не тільки для смаку та аромату, але також для користі для здоров'я. Вони володіють антиоксидантними властивостями і, таким чином, використовуються в їжі для лікування захворювань або проблем зі здоров'ям. Наприклад, куркума багата антиоксидантами та допомагає боротися з такими хворобами, як хвороба Альцгеймера, рак і запалення суглобів. Насіння кмину мають антисептичні якості та допомагають у створенні імунної системи. Їх можна використовувати як заміники навіть для косметичних засобів та ліків. Чорний перець порошок також використовується для виробництва ліків. Він часто застосовується для лікування розлади шлунку, бронхіту та раку. Іноді застосовують безпосередньо до шкіри для лікування нервового болю (невралгії) та шкірного захворювання, яке називається корости. Чорний перець також звичайно використовується як протидіючий до болю. Оскільки лікувальні властивості різних спецій засновані на наукових доказах, споживчий інтерес до споживачів спецій збільшився, що сприяло зростанню світового ринку спецій та приправ.

Сьогодні, з підвищенням культури споживання спецій, приправ та прянощів, зростає і інтерес до екзотичних аналогів. Останні дослідження показують, що обізнаність покупці про прянощі підвищується, так само як і прискіпливість споживачів до них. Вони цінують якість, готові платити за нього більше і купувати спеції класу преміум. Споживачі перестають ставитися до спецій, як до декоративного елемента, вони починають розуміти, що саме спеції є визначальним інгредієнтом для смаку.

Зростаюча популярність спецій веде до розширення асортименту на полицях, а також підтримується зростанням кількості супермаркетів преміум-класу. Наприклад ціна за кілограм найдорожчої спеції в світі– шафрану, в 2014 році вже досягала 2 тисяч доларів США.

Сучасний ринок приправ, прянощів і спецій являє собою цілу палітру смаків і ароматів. На сьогоднішній день в структурі українського ринку спецій, приправ і прянощів основна частка припадає на спеції, менше половини ринку становлять приправи, а на прянощі припадає найменша частка.

Основну частку вітчизняного виробництва складають сухі універсальні приправи – 64% ринку. Така поширеність пов'язана з тим, що необхідну сировину для цих приправ виробляється в Україні і коштує вона відносно дешево. Спеціалізовані ж приправи (суміші трав і овочів) займають меншу частку ринку – 36% (рис. 1.1)

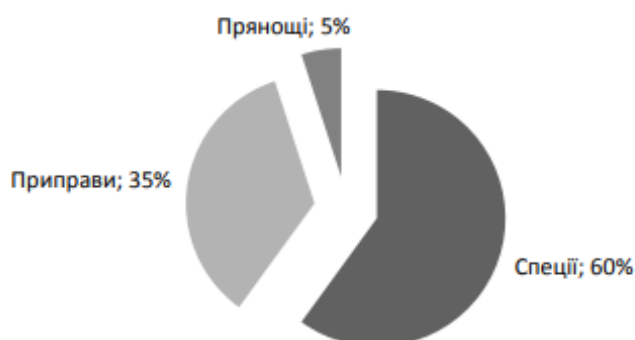


Рис.1.1 Структура ринку

За даними SADS, світове виробництво спецій за останнє десятиліття зросло на 4,3%, а експорт даної продукції – до 5,8%. Такий темп зростання безпосередньо пов'язаний зі збільшенням серед населення потреби в здоровій та якісній їжі, відповідно – населення світу почало використовувати менше хімії і більше приправ.

Однак, незважаючи на дану динаміку, обсяги виробництва і споживання спецій в період з 2015 по 2017 рік в Україні показували негативну тенденцію

розвитку. Якщо брати до уваги 2017 рік, то виробництво спецій скоротилося на 3%, до 2,3 тис. тонн, місткість ринку впала до 5,1 тис. тонн, а темпи його приросту зменшилися на 12,6%. Причина – низька купівельна спроможність і економічна ситуація в країні.

Також, можна відзначити, що по даним Держстату, за останні 6 років ринок спецій в Україні зріс приблизно на 30% і сьогодні становить близько \$ 130 млн., який в подальшому буде тільки зростати. Однак, щорічний приріст становить не більше 2-3% і при цьому невеликому відсотку стабільність приросту залишається (рис. 1.2)

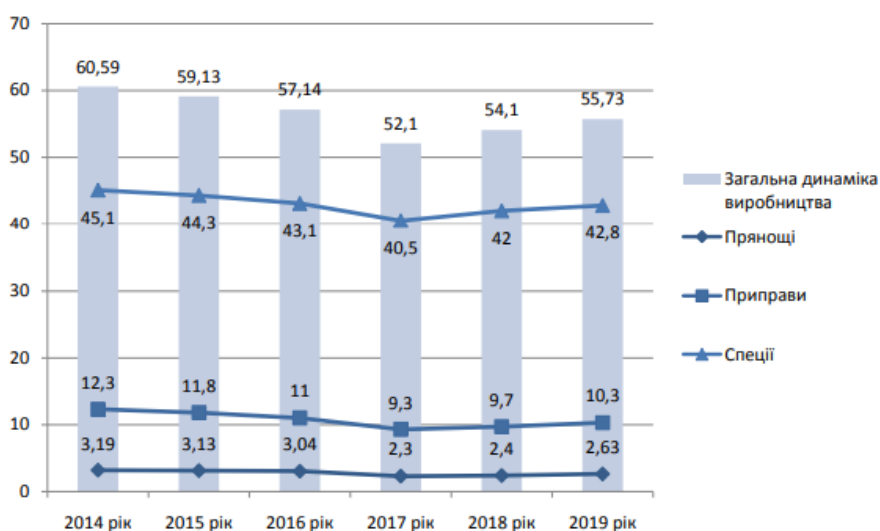


Рис.1.2 . Динаміка виробництва спецій

В Україні на ринок спецій істотно впливає врожайність культур, сировина яких необхідна для спецій. Обсяги поставок на ринок залежать саме від неї. У зв'язку з тим, що в нашій країні клімат підходить не для всіх видів спеції, на ринку велика частина імпортової продукції. Ця продукція в основному розташовується в ціновому діапазоні від високого до середнього, а вітчизняного виробництва – від середнього до нижчого. Тому, в складних економічних умовах споживачі віддають перевагу дешевшим спеції і в менших кількостях.

Прянощі і спеції сприймаються українськими споживачами як товари не першої необхідності, тому дана продукція потрапила в категорію тих, на яких споживачі економили.

Відповідно до статистичних даних був зроблений висновок, що до найпопулярніших спецій і приправ відносяться: лавровий лист, перець чорний горошком і мелений, перець червоний мелений, хмелі-сунелі, кріп, петрушка. Попит на них не залежить від пори року. Популярністю у українських споживачів користуються гвоздика, запашний перець, ванільний цукор, лимонна кислота, кориця, желатин, імбир, коріандр, мелений базилік, селера, насіння кунжуту, кмин, мускатний горіх, гострий перець, чилі, каррі, часникова сіль, паприка.

Незважаючи на те, що український ринок спецій тільки розвивається та ще неструктурований, конкуренція на ньому з кожним роком збільшується. Насичення ринку призводить до скорочення числа дрібних виробників і посилення конкурентної боротьби.

Українські споживачі все більше уваги приділяють якості продуктів і стають більш розбірливими при виборі спецій, приправ та прянощів. Люди стурбовані станом свого здоров'я, тому все більший інтерес у них викликають більш корисні або більш безпечні продукти.

Найближчим часом ринок буде рости за рахунок різноманітних сумішей. Вони простіше для розуміння споживача, оскільки йому не треба заглиблюватися у вивчення особливостей споживання і поєднання тих чи інших прянощів. Культура споживання прянощів в Україні ще дуже низька, але постійно зростає, і ті, хто раніше купував чорний перець і лавровий лист, будуть все частіше звертати свою увагу на готові приправи. Категорія споживачів, які краще розуміються в спеціях і прянощах переходить від використання готових приправ до окремих видів прянощів і складає букети смаку самотійно.

У цілому, можна сказати, що Український ринок спецій, прянощів і приправ є достатньо насиченим, і разом з тим незрілим. Причиною тому низька

культура споживання спецій. З цим гравці пов'язують і такі проблеми ринку, як випуск неякісної продукції, труднощі просування до мережевої роздрібною торгівлі. Свої завдання виробники бачать в розширенні споживання спецій, плануючи зростання всіх категорій, а також у вихованні лояльності споживача до своєї марки.

Класифікація прянощів:

- Класичні прянощі;
- Пряні овочі;
- Цибулинні;
- Коренеплоди;
- Пряні трави;
- Суміші, або комбінації прянощів;
- Екстракти, концентрати і штучні замінники прянощів.

Всі прянощі поділяють на класичні, які використовують з глибокої давнини і в більшості країн світу, та місцеві, з яких виділяють пряні овочі і пряні трави.

Класичні прянощі поділяють залежно від того, яка частина рослин використовується в їжу на такі групи:

- насіння — гірчиця, мускатний цвіт;
- плоди — ваніль, перець (чорний, білий, духмяний, червоний), бадьян, кардамон;
- квіти і їх частини — гвоздика, шафран;
- листя — лавровий лист; кора — кориця;
- коріння (імбир, куркума, калган).

1.2. Проблеми ринку пряної сировини

Проблема продовольчої безпеки є актуальною в усі часи, оскільки рівень харчування населення характеризує рівень економічного розвитку країни, а

рівень забезпечення населення продовольчими товарами розглядається як найважливіший фактор і є визначальним критерієм оцінки соціального життя, життєздатності економічної структури і державного устрою країни в цілому.

Незалежно від рівня соціально-економічного розвитку, будь-яка країна прагне вирішити проблему повного забезпечення населення продовольчими товарами. У розвинених країнах виробництво аграрної продукції, її переробка та зберігання - це найважливіша умова продовольчої стабільності. Залежність від імпорту найважливіших продуктів харчування робить країну вразливою в разі різкого зростання цін. Рівень забезпеченості якісними продуктами харчування впливає не тільки на соціально-економічну ситуацію в країні, але і на добробут громадян. Продовольча безпека являє такий стан економіки, в рамках якого забезпечується незалежність в сфері продовольства, а фізична і економічна доступність сільськогосподарської продукції гарантується населенню в обсягах, відповідних медичними нормами споживання. Ефективність діяльності в основних галузях сільського господарства, харчової промисловості та інфраструктури, стабільне зростання української економіки і окремих регіонів відносяться до найважливіших умов досягнення продовольчої безпеки.

Харчова промисловість, яка охоплює галузі, що виробляють товари для кінцевого споживання населенням є центральною ланкою в забезпеченні продовольчої безпеки.

Харчова промисловість - сектор із значним мультиплікативним ефектом, пов'язаним з забезпеченням зростаючого попиту населення на якісну продукцію, з величезним впливом на сільське господарство, транспорт, оптову та роздрібну торгівлю. У харчовій промисловості виділяють групи спеціалізації: м'ясо-молочне, рибна, харчосмакова, борошномельно-круп'яна.

Основними проблемами організації ринку харчових продуктів, а отже і продовольчої безпеки країни в цілому можна виділити наступні.

1. Економічна доступність. Економічна доступність має на увазі, що всі верстви населення мають достатньо коштів для придбання продовольчих

товарів та забезпечення повноцінного харчування. Оцінку економічної доступності продуктів харчування в цілому по країні можна проводити на основі аналізу наступних показників:

- ✓ обсяг валового внутрішнього продукту (ВВП) на душу населення;
- ✓ частка витрат на продукти харчування в споживчих витратах домашніх господарств;
- ✓ масштаби поширення бідності в країні (частка населення з рівнем доходів (витрат) нижче прожиткового мінімуму / межею бідності, частка населення, що має доходи нижче меж бідності, встановлених на міжнародному рівні, і частка вартості мінімального набору продуктів харчування в загальній величині прожиткового мінімуму);
- ✓ нерівномірність розподілу грошових доходів серед населення;
- ✓ купівельна спроможність грошових доходів населення;
- ✓ рівень споживчих цін на продукти харчування.

2. Безпека харчових продуктів для здоров'я. В останні роки все більш актуальною стає проблема забезпечення населення якісними продуктами харчування. Харчові ланцюги є одним з основних шляхів надходження шкідливих речовин в організм людини. Неякісне харчування, по суті, є міною уповільненої дії. В результаті тривалого прийому неякісної їжі імунітет в організмі людини послаблюється, всі процеси відбуваються дуже повільно, посилюються хронічні захворювання, що зрештою перетворюється на чинник ризику, що провокує безліч захворювань.

3. Забезпечення продовольчої безпеки країни та створення необхідних страхових резервів. Продовольча незалежність будь-якої країни багато в чому визначаються рівнем, ефективністю і стійкістю розвитку сільського господарства. У тих країнах, де проводиться недостатньо продовольчих товарів з власної сировини, виникає кон'юнктура залежність від інших держав. До важливих критеріїв продовольчої безпеки відноситься наявність стратегічних запасів продовольчих товарів, достатнього для забезпечення

населення в кризовій ситуації; необхідний також резерв валютних ресурсів, для імпорту відсутніх товарів.

4. Запаси страхових резервів продовольчих товарів. Важливим критерієм продовольчої безпеки є наявність страхових (стратегічних) запасів продовольства, достатнього для забезпечення населення в кризовій ситуації на період мобілізаційних заходів по перебудові системи життєзабезпечення країни з метою подолання або компенсації збитку, нанесеного кризовою ситуацією. Найважливішим продуктом, в плані стратегічних запасів, є зерно, оскільки воно споживається в основному на харчові цілі, зберігає якісні і кількісні параметри при транспортуванні, придатне до тривалому зберіганню і створює можливість формування страхових і резервних фондів. Всі ці якості надають зерну пріоритетне значення в досягненні продовольчого самозабезпечення держави.

Основні проблеми, які обмежують розвиток виробництва харчової продукції, а отже і харчових технологій - це:

- нестабільність забезпечення підприємств харчової промисловості сировиною. На сьогодні сільськогосподарські виробники, переробні і торгові підприємства не завжди виконують свої обов'язки один перед одним, а отже порушуються терміни поставки сировини, що в свою чергу не дозволяє своєчасно виконувати поставлені завдання перед галузями.

- низька конкурентоспроможність українських харчових продуктів порівняно з аналогічною продукцією країн ЄС і розвинених країн світу. Основним чинником, який впливає на дану проблему є не до укомплектованість харчової промисловості новітніми технологіями, або застарілими.

- низький рівень відтворення основних засобів та відсутність кваліфікованих кадрів, які б забезпечували розвиток галузі.

- ускладнення доступу до фінансування. Не лише харчова промисловість має проблеми з доступом до ринку кредитних ресурсів, а сільськогосподарські товаровиробники та переробні підприємства, в силу відсутності програм підтримки цих галузей.

- відсутність єдиних технічних і санітарних стандартів системи сертифікації харчових продуктів. Це призводить до того, що якість продукції не відповідає нормам.

Також проблемою ринку харчових продуктів, а зокрема, прянощів є фальсифікація. Фальсифікація, або підробка продуктів, існує давно, але якщо раніше підробка товарів була простою, то зараз, з розвитком харчової індустрії та впровадження новітніх технологій, вона стала більш складною. І складною для її виявлення. Основна причина виникнення фальсифікатів – отримання економічної вигоди. Як правило, саме перспектива отримання грошової вигоди спонукає людей робити харчові шахрайства за рахунок споживачів. Навмисно фальсифіковані продукти, чи то для економічної вигоди або з іншою метою, можуть мати згубні наслідки для здоров'я споживачів.

Прянощі зазвичай отримують з різних частин рослин, а саме: квітів, стеблів, листя, коріння, плодів та трав. Найбільш вживаними спеціями є аніс, чорний перець, кардамон, чилі, кориця, гвоздика, коріандр, фенхель, часник, імбир, цибуля, паприка, розмарин, шавлія та чебрець. Ці прянощі мають великий попит, оскільки при використанні у відповідних порціях вони можуть надати їжі неповторний аромат. Але така продукція має високу ціну, через тривалу та складну систему поставок, обмежене виробництво та спецефічну переробку. Крім того складний процес аукціонів, посередники та експорт все це робить їх схильними до фальсифікації. А тому контроль якості та моніторинг безпеки цих компонентів є актуальною проблемою промисловості.

Вченими різних країн зроблена підбірка способів фальсифікату прянощів. Так, сушену м'якоть червоного буряку додають до порошку чилі, порошок крейди до куркуми, сушене насіння папаї до перцю чорного горошком, шкірку мигдалю та лушпиння арахісу до кмину, оливкове листя до материнки.

Крім того часто з метою здешевлення продукту використовують матеріал нижчої якості того ж продукту, наприклад, додавання старих і відпрацьованих спецій до свіжого продукту, або додають неїстівні частини тієї

ж рослини, що і пряність для збільшення об'єму, наприклад, додання тичинок у чистому шафрані. Хімічні сполуки, такі як барвники та штучні ароматизатори, також додають до прянощів, щоб замаскувати їх фактичну якість.

1.3. Використання перцю чорного в харчовій промисловості

Чорний мелений перець є однією з найпопулярніших прянощів у світі, чий смак знайомий практично кожному

Чорний перець - деревоподібна багаторічна ліана з повітряними корінням сімейства перцевих. У природі ця ліана обвиває дерева, піднімаючись вгору на висоту до 15 м. На плантаціях перцю для нього встановлюють спеціальні жердини, обмежуючи його висоту 4-5 метрами. Плодоносити перець починає через 3 роки після посадки і живе 15-20 років. В цілому в сімействі перцевих налічується близько 600 видів рослин, в основному трав'янистих і чагарників, і лише зрідка дерев. Як пряність культивується всього 5-6 видів перцю, які ростуть в південній Азії.

Листя у чорного перцю щільні, шкірясті, яйцевидної форми, сіро-зелені, що досягають в довжину 80-100 мм. Квітки дрібні, білі або сіро-жовті, зібрані в звисаючі суцвіття довжиною 7-10 см.

Плоди чорного перцю - це кістянки кулястої форми 3-5 мм в діаметрі з твердою оболонкою, зібрані в кисті-початки довжиною 80-140 мм, що налічують по 20-30 Костянок. Мають плоди пекучим смаком. На початку дозрівання вони мають зелений колір, потім жовтіють і червоніють, стаючи під кінець буро-червоними. Залежно від того, на якій фазі дозрівання зібрані плоди, і якій обробці при виробництві спеції вони піддавалися, перці поділяють на чорний, білий і зелений. Безпосередньо чорний перець - це висушені недостиглі плоди прянощі, темніють під час висихання.

Найбільшу роль в житті людини відіграють основні види і сорти чорного і червоного перцю. Класифікація перців повинна початися з того, що і червоний і чорний перець - це рослини класу дводольних.

Чорний перець

Чорний перець, зростаючий спочатку в екваторіальній зоні Азії, відноситься до сімейства «Перцеві». Це чагарники, деревця і ліани. Рослина цвіте гронами. Потім утворюються плоди-кістянки, покриті в дозрілому вигляді, на зразок кави, червоною оболонкою. У такому вигляді їх можна назвати «червоний перець горошком».

Так росте чорний перець:



Рис.3 Чорний перець

Для того, щоб отримати чорний перець, плоди цієї рослини знімаються недозрілими. Їх обробляють окропом, а потім сушать у спеціальних сушильних машинах або просто на сонці. В результаті цього процесу виходять горошини чорного кольору. Сьогодні основними виробниками чорного перцю на світовому ринку є В'єтнам, Індія і Бразилія. Це рослина також культивується в Індонезії, Китаї та деяких інших країнах тропічної Азії.

Білий перець

Білий перець - це не окремий вид перцю, а плоди тієї ж деревовидної ліани, відомої нам як перець чорний . Тільки зняті плоди в зрілому стані і звільнені від верхньої оболонки. Білий перець має кремово-білий або світло-сірий колір, більш тонкий аромат і менш гострий смак, ніж чорний перець.



Рис.4 Білий перець

Для отримання білого перцю плоди збирають в повністю зрілому стані, коли вони стають жовто-червоними або червоними і легко відокремлюються від кисті. Зібрані горошини перцю замочують на кілька днів у воді, після чого розм'яклий околоплодник видаляється, а очищені плоди промиваються і сушаться на сонці 8-10 днів.

Хоча зараз часто виробництво цієї спеції відбувається без попереднього замочування, застосовуючи машинну очищення після 10-15 хвилинної обробки парою (декортикаційному метод).

Білий перець цінується вище чорного, а розмелюють його краще безпосередньо перед вживанням, тому що в молотом вигляді він швидше втрачає аромат. Зберігати білий перець потрібно в сухому приміщенні в щільно закритій тарі.

Білий перець має практично таке ж застосування, як і чорний, проте має більш тонкий смак і запах і менш пекучий.

Як приправа білий перець кращий для виробів з м'яса і тіста, риби, південних овочів, для світлих соусів.

Зелений перець

Перець проходить кілька етапів дозрівання, міняючи свій колір. Зеленим він буває на самому початку свого дозрівання, точніше, поки він не досяг своєї технічної зрілості. На відміну від білого й чорного перцю, зелений перець збирають тоді, коли ягоди ще не дозріли. Колір горошин зумовлюється способом їх збирання й обробки – це не має нічого спільного з різними видами перцю. Оскільки горошини збирають рано, зелений перець має особливо свіжий і злегка фруктовий смак. Він також найм'якший серед усіх сортів перцю.

Цілі зелені горошини ідеально підходять для підсилення аромату соусів і маринадів. Вони також надають чатні характерний пряний аромат. Окрім пікантних страв, зелений перець чудово смакує в таких десертах, як фруктові салати й торти, доповнюючи аромат меду.



Рис. 5 Зелений перець

Рожевий перець

Рожевий перець, чи його ще називають перуанський та бразильський, – це не перець. Він лише зовні нагадує традиційні перчинки, а насправді, це плоди перцевого дерева, який схожий на кущ. Квіточки на ньому спочатку перетворюються на зелені, а згодом на яскраво-червоні плоди, які звисають як гроно. Його продають лише у вигляді горошин, бо мелений швидко втрачає свій аромат. Його відносять до одного з найдорожчих перців світу, а гостроти в ньому майже немає, навпаки, смак – солодко-фруктовий. Він містить фенольні сполуки – біфлавоноїди, які корисні для захисту організму і захищають клітини від пошкоджень вільними радикалами. У складі також є галова кислота – потужний антиоксидант. Вона має антибактеріальну та противірусну дію.



Рис. 6 Рожевий перець

Запашний перець

Незважаючи на те, що запашний перець має деяку зовнішню схожість з чорним перцем, це зовсім різні рослини. Духмяний перець — це плоди тропічної рослини під назвою пимента лікарська, або ямайський перець. Це вічнозелена рослина сімейства Миртових, батьківщиною якого є Центральна Америка.

Стигли плоди рослини, що мають синьо-зелений колір, збирають і сушать, в результаті чого утворюються плоди темно-коричневого кольору.



Рис. 7. Запашний перець

Перець запашний містить 3,5% ефірного масла, в якому присутні евгенол, цинеол, каріофіллен, фелландрон. Є жирні олії, смоли, дубильні речовини та ін. Головними його компонентами є евгенол, каріофіллен, цинеол, фелландрен.

Хімічний склад чорного перцю

Чорний перець - сама універсальна приправа на нашій кухні, яка додається практично в усі страви, за винятком солодких, і яка прекрасно поєднується з іншими прянощами. Перець чорний мелений — це подрібнені плоди однойменного чагарнику.

Це одна з тих небагатьох спецій, в яких містяться практично всі існуючі вітаміни, мікро – і макроелементи, кислоти.

Калорійність перцю чорного меленого на 100 г складає 255 ккал, з них:

✓ Білки — 10.95 г;

- ✓ Жири — 3.26 г;
- ✓ Вуглеводи — 38.31 г;
- ✓ Харчові волокна — 26.5 г;
- ✓ Вода — 10.51 г;
- ✓ Зола — 4.33 р.

Вітаміни на 100 г:

- ✓ А, РЕ — 15 мкг;
- ✓ Бета-каротин — 0.156 мг;
- ✓ Бета-криптоксантин — 48 мкг;
- ✓ Лікопін — 6 мкг;
- ✓ Лютеїн + Зеаксантин — 205 мкг;
- ✓ В1, тіамін — 0.109 мг;
- ✓ В2, рибофлавін — 0.24 мг;
- ✓ В4, холін — 11.3 мг;
- ✓ В6, піридоксин — 0.34 мг;
- ✓ В9, фолати — 10 мкг;
- ✓ С, аскорбінова кислота — 21 мг;
- ✓ Е, альфа токоферол, ПЕ — 0.72 мг;
- ✓ Гамма-токоферол — 4.56 мг;
- ✓ Дельта-токоферол — 0.09 мг;
- ✓ До, філохінон — 163.7 мкг;
- ✓ РР, НЕП — 1.142 мг;
- ✓ Бетаїн — 8.9 мг.

Макроелементи на 100 г:

- ✓ Калій, К — 1259 мг;
- ✓ Кальцій, Са — 437 мг;
- ✓ Магній Mg — 194 мг;
- ✓ Натрій Na — 44 мг;
- ✓ Фосфор, Ph — 173 мг.

Мікроелементи на 100 г:

- ✓ Залізо, Fe — 28.86 мг;
- ✓ Марганець, Mn — 5.625 мг;
- ✓ Мідь, Cu — 1127 мкг;
- ✓ Селен Se — 3.1 мкг;
- ✓ Фтор, F — 34.2 мкг;
- ✓ Цинк, Zn — 1.42 мг.

До складу чорного меленого перцю входять засвоювані вуглеводи у вигляді моно – і дисахаридів — 0.6 р.

Жирні насичені, ненасичені та ненасичені кислоти на 100 г:

- ✓ Омега-3 — 0.16 г;
- ✓ Омега-6 — 0.97 г;
- ✓ Лауринова — 0.03 г;
- ✓ Міристинова — 0.05 г;
- ✓ Пальмітинова — 0.9 г;
- ✓ Олеїнова (омега-9) — 1.01 г;
- ✓ Лінолева — 0.97 г;
- ✓ Ліноленова — 0.16 р.

У ньому знаходяться фітостероли, харчові смоли і ефірні масла. Настільки характерний пекучий смак обумовлений наявністю алкалоїду пиперина.

Користь і шкода чорного перцю для організму

Щіпка чорного перцю, додана в будь-яку страву не просто підсилювач смаку. Чорний перець – король спецій, і як відомо, він приносить масу користі для здоров'я, це крім відмінного смаку, який перець надає їжі. Використання чорного перцю в раціоні сприяє зниженню ваги, поліпшенню травлення, полегшення кашлю та застуди, покращує обмін речовин, допомагає усуненню проблем зі шкірою.

Ця біоактивна пряність має масу корисних властивостей, але, внаслідок наявності дратівливих речовин, в деяких випадках використовується обмежено і має протипоказання.

Чорний перець володіє потогінну, сечогінну, антибактеріальну, антиоксидантну, глистогінним, відхаркувальний ефект. Серед його корисних властивостей є здатність підвищувати імунітет і покращувати травлення, а ще він є натуральним анальгетиком.

Вживання чорного перцю складає таку користь для організму людини:

- ❖ сприяє розщепленню жирів;
- ❖ усуває запори;
- ❖ активізує роботу підшлункової залози;
- ❖ пригнічує патогенну флору в кишечнику;
- ❖ очищає печінку;
- ❖ усуває запах з ротової порожнини;
- ❖ добре впливає на кров, знижує холестерин;
- ❖ уповільнює старіння;
- ❖ виводить радіонукліди;
- ❖ є профілактикою раку;
- ❖ благотворно впливає на серцево-судинну систему;
- ❖ покращує потенцію, що важливо для чоловіків;
- ❖ нормалізує роботу нервової системи;
- ❖ допоможе при мігрені, болю в м'язах, щомісячних нездужання у жінок;
- ❖ сприяє відходженню мокротиння з бронхів.

Горошини чорного перцю подразнюють слизові ШКТ, тому при шлунково-кишкових захворюваннях краще приймати його в молотом вигляді, а в деяких випадках (при загостреннях) краще взагалі відмовитися. Мелені горошини можуть дратівливо подіяти на слизову носа і викликати чхання, що не завжди

прийнятно (наприклад, після операції). При зайвому вживанні ця пряність може підвищити збудливість і дратівливість.

Протипоказання

Вживання чорного перцю забороняється в наступних випадках:

- алергічні реакції;
- хвороби нирок;
- цистит;
- жовчокам'яна хвороба;
- виразка шлунка і кишечника;
- панкреатит в гострій формі;
- загострення хвороб шлунково-кишкового тракту.

Використання чорного перцю

Використання в кулінарії чорного перцю горошком поширене у кухнях усього світу. Ця універсальна приправа використовується практично у кожному розділі кухонного мистецтва для всіх видів страв.

Чорний перець забезпечує особливу гостроту страви, якщо додавати його цілим і готувати довше. Однак мелений перець не слід готувати занадто довго, оскільки він втратить свій аромат. Чорний перець – надзвичайно універсальна спеція, і його часто використовують із яловичиною, особливо стейками. Перець слід додавати в м'ясо лише після того, як його було підсмажено, оскільки інакше під впливом високих температур він може стати гірким.

Так, наприклад, перші страви, різноманітні супи, борщі та бульйони стануть набагато насиченішими, ароматнішими та смачнішими, якщо на початку готування кинути у воду кілька цілісних горошин чорного перцю.

Проте використання чорного перцю в консервній промисловості в нативному вигляді має ряд проблем, оскільки він втрачає значну кількість ароматичних сполук у процесі його зберігання, а дозування потребує значної

кількості. Тому все частіше виробники звертають увагу на альтернативні способи використання прямих рослин у різному агрегатному стані.

Насамперед це:

- спиртові, водно-спиртові та водні екстракти прянощів;
- ефірні олії;
- кріо порошки прянощів;
- мікрокапсули ефірних олій та ін.

Найчастіше виробники звертають свою увагу саме на ефірні олії, що обумовлено їхньою універсальною якістю, а саме:

- стерильність;
- не містять домішок;
- розчинні у рідких жирах і оліях;
- можуть бути емульговані іншими рідкими розчинниками;
- стабільні при відповідних умовах зберігання.

Ефірні олії – це цінні продукти для харчової галузі, але вони є, як правило, тільки носіями запаху.

Однак залишається не визначеним, яким чином вихідна сировина, що поставляється на ринок України впливає на вихід та якість ефірної олії.

1.4 Висновки до розділу

Чорний перець - сама універсальна пряність, яка додається практично в усі страви, за винятком солодких, і яка прекрасно поєднується з іншими прянощами.

Пекучість чорного перцю обумовлена змістом алкалоїду пиперина (4,5-7,5%). Крім нього перець містить крохмаль, білок, цукру, вітаміни групи В, у великій кількості вітамін С, каротин, кальцій, залізо, фосфор, піперидин, піролін, хавіцин, камедь, жирні олії, смолу, ефірне масло.

Згідно аналізу літературних джерел доведено, що використання саме ефірної олії у виробництві консервованих продуктів є перспективнішим,

оскільки, сила їх аромату як мінімум у 10 разів сильніша, ніж у натуральних спецій, також вони є ефективними антиоксидантами. На відміну від подрібнених прянощів, ефірні олії є чистими продуктами з точки зору мікробіологічних показників, оскільки при їх отриманні повністю відокремлюються клітковина, крохмаль, які є джерелом забруднень. Тому при виробництві харчових продуктів виключається додаткове занесення небажаної мікрофлори.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика сировини

Чорний перець горошок – доступна і поширена спеція, для отримання якої використовують недостиглі червонуваті плоди рослини, які ошпарюють окропом і потім сушать на сонці. Він цього оболонка плоду буріє і зморщується, визначаючи звичний темно-бурий (чорний) колір цього перцю. Чорний перець тим краще, чим він твердіше, темніше, важче.

Перші згадки про цю спецію зустрічаються в санскритських текстах, написаних понад три тисячі років тому, і батьківщиною чорного перцю горошку вважають Малабарське узбережжя. Деякі історики дають навіть більш точна вказівка, щодо місця народження пекучої приправи – містечко Коччі. Раніше ці райони називалися Маліхабар, що означає “земля перцю”. Відомо, що з Індії перець був експортований, але й до сьогодні залишається таємницею історія його поширення по світу.

Перець чорний за всіма показниками має відповідати вимогам і нормам діючого стандарту ДСТУ 3583:2015.

За органолептичними показниками перець чорний має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Органолептичні показники якості чорного молотого перцю

Найменування показника	Характеристика перцю чорного молотого
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний
Колір	Темно-сірий різних відтінків
Аромат і смак	Аромат, властивий чорному перцю. Смак пекучий. Не допускається сторонній присмак і запах

За фізико-хімічними показниками чорний перець повинен відповідати вимога, наведеним у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні показники якості чорного молотого перцю

Найменування показника	Норма для молотого перцю	Метод аналізу
1. Масова доля вологи, %, не більше	12,0	За ДСТУ 3538:2015
2. Масова для ефірних олій, %, не менше	0,8	
3. Масова доля золи, %, не більше	6,0	
4. Масова доля домішок рослинного походження (плодоніжок, оболонки), %, не більше	-	
5. Крупність помелу: масова частка продукту, що проходить крізь сито із проволоченої ткани ситки № 095, %, не більше	2,0	
6. Масова частка продукту, що проходить крізь сито із проволоченої ткани ситки № 095, %, не більше	80,0	
7. Масова частка металічних домішок, %, не більше	$1 \cdot 10^{-3}$	
8. Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	

Вміст токсичних елементів і пестицидів не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини й харчових продуктів.

2.2. Методи дослідження

В дослідженнях використовували:

- Перець чорний мелений ТМ «МРІЯ», згідно ТУ У 10.8-01553439-006:2013, ТМ «ЕКО» згідно ГОСТ 29050-91.
- Ефірна олія з чорного перцю.

З метою вилучення максимальної кількості БАР в якості екстрагента використовували воду.

Для харчових підприємств, які займаються екстракцією рослинної сировини актуальним є питання оптимізації та інтенсифікації технологій для підвищення якості екстрактів та підвищення ефективності технологічного процесу.

Отримання ефірних олій з перцю здійснювали методом гідродистиляції. При гідродистиляції джерелом водяної пари є вода, залита в апарат разом із сировиною. Тривала дія киплячої води на ефірні олії призводить до погіршення їх якості, тому цей спосіб використовують в основному для сировини, ефірна олія якої не реагує з водою при підвищеній температурі.

2.2.1. Визначення показників якості сировини.

Органолептичні показники – це колір, смак і запах.

Колір (і прозорість) ефірної олії визначають, помістивши 10 мл олії в циліндр з прозорого безбарвного скла діаметром 2-3 см, спостерігаючи на світлі.

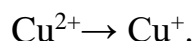
Запах визначають, завдавши близько 0,1 мл (2 краплі) олії на смужку фільтрувального паперу розміром 12×5. Олія не повинна змочувати край паперу. Порівнюють запах випробуваного зразка з запахом контрольного зразка протягом 1 години. Спочатку відчувається запах всього «букета» речовин, а потім поступово частина легколетких речовин випаровується, і при наступних визначеннях через кожні 15 хвилин запах буде змінюватися. Порівняння з еталоном дозволяє встановити ідентичність випробуваної олії. Може бути виявлена домішка інших олій або духмяних речовин.

Смак визначають, прикладаючи до язика смужку фільтрувального паперу з нанесеною на неї краплею олії, або змішують 1 краплю ефірної олії з 1 г цукрової пудри і пробують на язик.

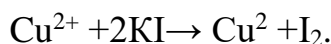
2.2.2. Методи досліджень хімічного складу сировини

Визначення вмісту редукувальних цукрів методом Шорля (йодометричний напівмікрометод)

Цей метод ґрунтується на визначенні кількості окисного купруму до і після відновлення лужного розчину купруму цукром. Принцип методу Шорля полягає в тому, що під час кип'ятіння точно визначеної кількості рідини Фелінга з дослідним розчином цукру двовалентний купрум оновлюється редукувальним цукром до оксиду одновалентного купруму:



Потім на залишок двовалентного купруму діють KI, при цьому іон йоду окислюється, а двовалентний купрум відновлюється:



Взаємодіє Cu^{2+} , який не вступив в реакцію з редукувальними цукрами, а не Cu^{+} , що утворився. Молекулярний йод, що виділяється, у перебігу реакції відновлення купруму відтитровують тіосульфатом натрію.

Методика визначення. В конічну колбу місткістю 200-300 см³ піпеткою вносять 30 см³ досліджуваного розчину, піпеткою або бюреткою додають точно

10 см³ 6,925 %-ного розчину сульфату купруму (II) і 10 см³ лужного розчину сегнетової солі, суміш протягом 2 хв доводять до кипіння, кип'ятять рівно 2 хв, швидко охолоджують до кімнатної температури, додають по 10 см³ 30 %-ного розчину KI та 25 %-ного розчину H₂SO₄ і відразу титрують 0,1 моль/дм³ розчином тіосульфату натрію до солом'яно-жовтого забарвлення. Потім додають 2 см³ індикатора (1 %-ного розчину розчинного крохмалю) і продовжують титрувати до зникнення синього забарвлення. Аналогічно проводять контрольний дослід, беручи замість гідролізату дистильовану воду.

Масову частку редукувальних цукрів, X , % у перерахунку на певний вид цукру, розраховують за формулою

$$X = \frac{(V_k - V_d) \cdot K \cdot 100}{H},$$

де V_k, V_d об'єм Na₂S₂O₃, витрачений на титрування відповідно контрольного досліду з дистильованою водою і досліджуваного розчину, см³;

K – коефіцієнт перерахунку на певний вид цукру (для глюкози – 3,3; фруктози – 3,7; сахарози – 3,4; мальтози – 5,4), мг;

H – кількість наважки продукту, що відповідає фільтрату, взятому для титрування, мг.

Масу наважки концентрату, що відповідає фільтрату, взятому на титрування, визначають за формулою

$$H = \frac{M \cdot V_1}{V_2},$$

де M – маса наважки продукту, взятого для дослідження, мг;

$V_1 = 30$ – об'єм водної витяжки, взятої для аналізу, см³;

$V_2 = 250$ – місткість мірної колби, в якій готували водну витяжку, см³.

У разі застосування прискореного напівмікрометоду Шорля, розбіжність між двома паралельними визначеннями в одній лабораторії не має перевищувати 0,5 % (абсолютна), а в різних лабораторіях — 1,0 %. Розрахунок ведуть з точністю до 0,1 %.

Для проведення гідролізу сахарози в мірну колбу місткістю 100 см³

вносять точно 50 см³ витяжки, додають 5 см³ 20 %-ного розчину НСІ і поміщають на водяну баню з водою температурою 68...70 °С на 8 хв.

Одержаний гідролізат охолоджують під проточною водою, додають одну-дві краплі індикатора метилового червоного і нейтралізують 10 %-ним розчином NaOH до жовто-рожевого кольору. Нейтралізацію слід проводити не поспішаючи, щоб не допустити появи жовтого забарвлення, яке свідчить про встановлення лужного середовища, оскільки у лужному середовищі редукувальні цукри розкладаються.

Далі вміст колби доводять до мітки дистильованою водою і використовують для визначення загального вмісту цукру.

Загальну кількість редукувальних цукрів визначають аналогічно визначенню цукрів до гідролізу.

Масову частку редукувальних цукрів після гідролізу розраховують за формулою 23.

Масу наважки концентрату, що відповідає фільтрату, взятому після проведення гідролізу на титрування, визначають за формулою

$$H = \frac{M \cdot V_1 \cdot V_3}{V_2 \cdot V_4} ,$$

де M – маса наважки продукту, взятого для дослідження, мг;

$V_1 = 50$ – об'єм водної витяжки, взятої для проведення гідролізу, см³;

$V_2 = 250$ – місткість мірної колби, в якій готували водну витяжку, см³;

$V_3 = 30$ – об'єм водної витяжки, взятої для визначення редукувальних речовин, см³;

$V_4 = 100$ – місткість мірної колби, в якій готували водну витяжку для проведення гідролізу, см³.

Масову частку сахарози, S , %, розраховують за формулою

$$S = X_1 - X_2 ,$$

де X_1, X_2 – масова частка редукувальних речовин, відповідно, після і до гідролізу, %.

Кінцевий результат виражають з точністю до 0,1 %.

Визначення масової частки жиру рефрактометричним методом

Рефрактометричний метод призначений для вилучення жиру безпосередньо з проби чи з проби, яка попередньо оброблена оцтовою кислотою, нелеткими розчинниками монобромнафталіном або моноклорнафталіном – речовинами, показник заломлення яких значно відрізняється від показника заломлення жиру, з наступним визначенням концентрації жиру в розчині за показником заломлення світла.

Перед початком проведення визначення масової частки жиру в харчових продуктах перевіряють правильність роботи рефрактометра за методом, зазначеним у Додатку 6.

Визначення показника заломлення розчинника. В кожній партії монобром- або моноклорнафталіну визначають показник заломлення за температури $(20 \pm 0,1)$ °C з точністю до 0,0001, наносячи на суху призму рефрактометра 1...3 краплі розчинника.

Визначення густини жиророзчинника. Висушений до постійної маси за температури 100...105 °C і охолоджений в ексікаторі до кімнатної температури пікнометр зважують з точністю до 0,0015 мг, наповнюють дистильованою водою до рівня, дещо вищого за позначку, закривають пробкою і витримують у термостаті температурою $(20 \pm 0,1)$ °C протягом 20 хв. За цієї температури рівень води в пікнометрі доводять до поділки за допомогою капілярної трубки або згорнутого в трубочку фільтрувального паперу. Пікнометр знову витримують у термостаті за тієї самої температури протягом 10 хв, перевіряючи положення меніска відносно позначки. Після цього його протирають зовні насухо м'якою тканиною, залишають під склом аналітичних вагах на 20 хв і зважують з точністю до 0,0015 мг. Після зважування воду з пікнометра виливають, пікнометр споліскують етанолом, потім діетиловим ефіром, висушують до постійної маси й охолоджують в ексікаторі до кімнатної температури. Сухий охолоджений пікнометр наповнюють досліджуваним розчинником, термостатують, доводять до позначки і зважують, як описано вище.

Наповнення пікнометра водою (чи розчинником), вирівнювання меніска та зважування повторюють тричі. Розбіжність між паралельними зважуваннями має бути не більш як 5 мг. За кінцевий результат беруть середнє арифметичне значення.

Густина розчинника, ρ^{20} , кг/м³, обчислюють за формулою

$$\rho^{20} = \frac{(m_2 - m) \cdot 998,23}{m_1 - m}$$

де m – маса порожнього пікнометра, г;

m_x – маса пікнометра з дистильованою водою, г;

m_2 – маса пікнометра з розчинником, г;

998,23 – значення густини води температурою 20 °С.

Кінцевий результат округлюють до цілого числа.

Визначення показника заломлення суміші жирів. Якщо у досліджуваному продукті міститься суміш жирів, то показник заломлення суміші визначають після екстрагування жиру із наважки продукту з наступним визначенням показника заломлення. Для цього 5...10 г продукту змішують з 15...20 см³ етилового чи петролейного ефіру, струшують протягом 10 хв, розчин фільтрують у колбу, розчинник відганяють кип'ятінням, залишок у колбі висушують у сушильній шафі температурою 100...105 °С протягом 30 хв. Наносять дві краплі жиру на призму рефрактометра і вимірюють показник заломлення за температури 20 °С.

Якщо показник заломлення визначали за іншої температури, то значення показника за температури 20 °С ($n_{жс}^{20}$) обчислюють за формулою

$$n_{жс}^{20} = n_{жс}^t + (t - 20) \cdot 0,00035$$

де $n_{жс}^{20}$ – показник заломлення жиру за температури досліджу;

t – температура, за якої проводили дослідження, °С;

0,00035 – зміна показника заломлення за умови зміни температури на 1 °С.

Підготовка проби. Масу наважки продукту, що не потребує оброблення оцтовою кислотою, наведено в таблиця 2.3.

Маса наважки продукту, що не потребує оброблення оцтовою кислотою, залежно від масової частки жиру у виробі

Очікувана масова частка жиру, %	Маса виробу, г
> 30	$\geq 0,5$
20...30	0,6...0,8
10...20	0,8...1,2
< 10	1,2...1,7

Наважку досліджуваного продукту зважують у фарфоровій ступці з точністю до 0,001 г.

Якщо продукт належить до групи, яка підлягає обробленню оцтовою кислотою, то наважку досліджуваного продукту ($1,5 \pm 0,1$) г зважують у фарфоровій ступці. До наважки додають 0,5 см³ гарячої води. За потреби, наважку повністю розчиняють на гарячій водяній бані, а потім охолоджують до кімнатної температури, додають приблизно 1 г чистого річкового піску і 1 см³ оцтової кислоти. Суміш ретельно розтирають товкачем протягом 2 хв.

Методика визначення. У фарфорову ступку переносять наважку продукту масою ($1 \pm 0,001$) г, куди за допомогою піпетки додають 2 см³ розчинника і розтирають товкачем протягом 3 хв. Якщо пробу продукту аналізують після оброблення оцтовою кислотою, додають 1 г карбонату натрію і знову ретельно розмішують протягом 1 хв. Суміш фільтрують крізь паперовий фільтр у склянку. Фільтрат розмішують скляною паличкою. Дві краплі фільтрату наносять на призму рефрактометра температурою 20 °С і визначають показник заломлення.

Щоб запобігти випаровуванню розчинника, тривалість фільтрування і визначення показника заломлення має становити не більш як 30 хв. Якщо наважка ретельно розтерта з розчинником у ступці, то показник заломлення розчину жиру в розчиннику дозволяється визначати, до завершення фільтрування.

Показник заломлення визначають не менш трьох разів і за кінцевий

результат беруть середнє арифметичне значення.

У разі визначення показника заломлення не за температури 20 °С, до визначеного значення показника потрібно внести поправку згідно з довідковими таблицями. Проводять два паралельні дослідження на пробах, взятих з одного і того самого зразка.

Масову частку жиру, X , %, визначають за формулою

$$X = \frac{V_p \cdot \rho_{ж}^{20}}{m \cdot 1000} \cdot \frac{n_p^{20} - n_{р.ж.}^{20}}{n_{р.ж.}^{20} - n_{ж.}^{20}},$$

де V_p – об'єм розчинника, взятого для екстрагування жиру з наважки продукту, см³;

$\rho_{ж}^{20}$ – густина жиру за температури 20 °С, кг/м³ (визначають за даними табл. 11 або за відповідною документацією на жири, які входять до складу рецептури виробу);

n_p^{20} – показник заломлення розчинника за температури 20 °С;

$n_{р.ж.}^{20}$ – показник заломлення розчину жиру в розчиннику за температури 20 °С;

$n_{ж.}^{20}$ – показник заломлення жиру за температури 20 °С (визначають за табл. 2.3 або за відповідною документацією на жири, що входять до складу рецептури виробу);

m – маса наважки продукту, г.

Кінцевий результат визначення масової частки жиру – це середнє значення двох паралельних визначень округлене до 0,1 %.

Примітка. Для невідомих жирів і їх сумішей жирів густина за температури 20 °С становить 930 кг/м³, а коефіцієнт заломлення жиру за тієї самої температури – 1,4642.

Якщо густину жиру визначено за температури, що відрізняється від 20 °С, то перерахунок на густину за 20 °С здійснюють за формулою

$$\rho_{ж}^{20} = \rho_{ж}^t + \beta \cdot (t - 20),$$

де $\rho_{ж}^{20}$ – густина жиру за температури 20 °С, кг/м³;

$\rho_{ж}^t$ – густина жиру за температури t , кг/м³, °С;

t – температура, за якої визначено густина, °С;

$\beta = 0,7$ – коефіцієнт об'ємного розширення жиру, кг/м³.

Визначення масової частки золи без застосування прискорювача

Методика визначення. Аналітичну пробу сировини подрібнюють і просіюють крізь сито з отворами діаметром 2 мм. У заздалегідь прожарений до постійної маси фарфоровий тигель зважують досліджуваний зразок масою 1...3 г для визначення загальної золи і 5 г для визначення золи, нерозчинній в 10 %-ній НСІ, з точністю 0,005 г.

Сировину в тиглі обережно обвуглюють над слабким полум'ям газового пальника або на електроплитці. Після повного обвуглювання сировини тигель поміщають у муфельну піч для спалювання і повного прожарювання залишку. Прожарювання ведуть за температури 550...650 °С до постійної маси, уникаючи отримання сплаву золи і спікання її зі стінками тигля. Після закінчення прожарювання, тигель охолоджують протягом 2 год та поміщають в ексікатор, на дні якого знаходиться безводний хлористий кальцій, охолоджують і зважують. Постійна маса вважається досягнутою, якщо різниця між двома наступними зважуваннями не перевищує 0,0005 г.

Якщо після охолодження залишок містить частинки вугілля, то до нього додають кілька крапель 5 %-ного розчину перекису водню, концентрованої азотної кислоти або 10 %-ного розчину азотнокислого амонію, випарюють на водяній бані під витяжкою і знову прожарюють доти, доки залишок прийме рівномірне забарвлення. У разі необхідності цю операцію повторюють кілька разів.

Методика визначення. Для визначення вмісту золи, нерозчинної в 10 %-ному розчині НСІ, в тигель із загальною золою додають 15 см³ 10 %-ного розчину НСІ, тигель накривають годинниковим склом, нагрівають на киплячій водяній бані 10 хв, після чого охолоджують. Охолоджений вміст тигля

фільтрують через беззолний фільтр. Тигель, годинникове скло і фільтр промивають дистильованою водою до припинення появи каламуті у промивних водах у разі додання краплини 2 %-ного розчину AgNO_3 . Фільтр поміщають у тигель, висушують, обережно спалюють в тиглі, після чого тигель прожарюють до постійної маси залишку. Так проводять два паралельних визначення.

Масову частку золи, X , % *СР*, обчислюють за формулою

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100 \cdot 100}{(m_0 - m_1) \cdot (100 - W)},$$

де m_0 – маса тигля з наважкою, г;

m_1 – маса порожнього тигля, г;

m_2 – маса тигля з золюю, г;

W – масова частка вологи в досліджуваному продукті, %.

Вміст золи, яка не розчинна в 10 %-ному розчині HCl , X_1 , % *СР*, розраховують за формулою

$$X_1 = \frac{(m_1 - m) \cdot 100 \cdot 100}{m_2 \cdot (100 - W)},$$

де m_1 – маса золи, г;

m – маса золи з фільтром, г;

m_2 – маса наважки, г;

W – масова частка вологи в досліджуваному продукті, %.

За остаточний результат приймають середнє арифметичне значення двох паралельних визначень, округлених до 0,01 % для сировини з вмістом золи (загальної або нерозчинної) не більш як 5 % і 0,1 % – для сировини з вмістом золи (загальної або нерозчинної) більш як 5 %. Допустима розбіжності між паралельними дослідженнями не повинна перевищувати 0,1 % для сировини з вмістом загальної або нерозчинної золи 5 % і 0,5 % для сировини з вмістом загальної або нерозчинної золи більше 5 %.

Визначення ефірних масел

Метод заснований на відгонці ефірних масел з прянощі з водяною парою і в подальшому вимірі обсягу витягнутих ефірних масел.

Апаратура, матеріали і реактиви

Ваги лабораторні загального призначення з метрологічними характеристиками згідно з ГОСТ 24104, найбільшою межею зважування 500 і 1000 г і допустимої похибкою $\pm 0,03$ г.

Колба К-1-1000 (2000) ТЗ по ГОСТ 25336.

Циліндр мірний 1-1000 по ГОСТ 1770.

Холодильник ХШ-3ХС по ГОСТ 25336, зворотний.

Приймач Гінзберга для відгону ефірних масел щільністю менше 1 г / см^3 , місткістю $2,5 \text{ см}^3$ і ціною поділки $0,025 \text{ см}^3$ (черт.3).

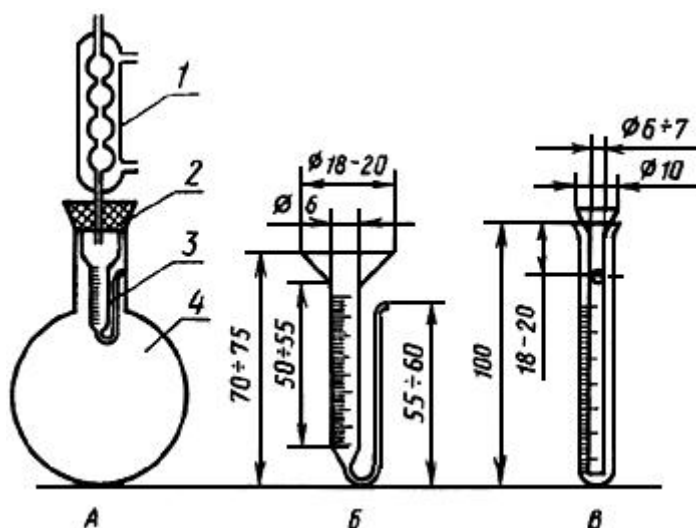


Рис 8. Приймач Гінзберга для відгонки ефірної олії

А - прилад для визначення ефірних масел;

Б - приймач Гинзберга для ефірних масел щільністю менше 1 г / см^3 ;

В - приймач для ефірних масел щільністю понад 1 г / см^3 ;

1 - зворотний холодильник; 2 - гумова пробка; 3 - градуйований приймач;

4 - круглодонна колба.

Приймач для відгону ефірних масел щільністю понад 1 г / місткістю 10 см і ціною поділки 0,1 складається з градуйованою пробірки з отвором у верхній частині і воронки з довгим кінцем (черт.3, ГОСТ).

Вода дистильована за ГОСТ 6709.

Електроплитка побутова по ГОСТ 14919 або пальник газовий.

Шматочки пористого фарфору або кульки скляні.

Пробка гумова.

Тканина азбестова.

Секундомір механічний.

Ацетон по ГОСТ 2603.

Допускається застосовувати інші засоби вимірювань з метрологічними характеристиками не нижче зазначених в стандарті.

Проведення аналізу

У круглodonну колбу вносять наважку прянощі масою 20,00-50,00 г з аналітичної проби в залежності від передбачуваного змісту ефірних масел, в колбу доливають 500-800 см³ дистильованої води, для забезпечення рівномірного кипіння вносять шматочки фарфору або кілька скляних кульок і збирають прилад Гинзберга. При цьому градуйований приймач за допомогою міцної нитки або дроту підвішують так, щоб нижній кінець холодильника перебував точно над воронкоподібним розширенням приймача, не торкаючись його, на відстані близько 1 мм. Приймач повинен вільно поміщатися в горлі колби, не торкаючись її стінок, і перебувати на відстані від рівня води не менше 50 мм.

Вміст колби доводять до кипіння і підтримують його протягом декількох годин, поки не припиниться збільшення обсягу ефірних масел, які збираються в градуйовану частину приймача. Швидкість стікання конденсату води і ефірних масел з холодильника в приймач не повинна перевищувати 50-55 крапель в хвилину (за секундоміром).

При відгонці ефірних масел щільністю менше 1 г / смГОСТ 28875-90 Прянощі. Приймання і методи аналізу надлишок води стікає через меншу коліно приймача Гинзберга назад в колбу.

При відгонці ефірних масел щільністю понад 1 г / смГОСТ 28875-90 Прянощі. Приймання і методи аналізу вода стікає через боковий круглий отвір в градуйованому приймачі.

За 5-7 хв до кінця відгону припиняють подачу води в холодильник для перекладу крапель ефірних масел в приймач.

Обсяг ефірних масел в приймальнику вимірюють при температурі навколишнього середовища.

Перед вимірюванням об'єму ефірних масел щільністю понад 1 г / см³ з градуйованого приймача виймають воронку.

Після шести-восьми аналізів прилад промивають спочатку ацетоном, а потім водою.

Опрацювання результатів

Масову частку ефірних масел (X₇) в процентах в розрахунку на суху масу обчислюють за формулою:

$$X_7 = \frac{V * \rho}{m_3} * 100 * 100$$
$$100 - W$$

де V- обсяг відігнаних ефірних масел, см;

ρ - щільність ефірних масел, г / см³;

m₃- маса наважки мускатного горіху, г;

W- масова частка вологи,%.

2.3. Висновки до розділу

З метою вдосконалення наявного, на ринку України, асортименту чорного перцю, обрали основні об'єкти досліджень.

Підбрали методи досліджень, які дозволяють максимально охарактеризувати органолептичні, фізико-хімічні показники якості сировини та встановити хімічний склад як чорного перцю, та і його ефірних олій
Наведено методи досліджень для визначення хімічного складу чорного перцю.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДІВ

3.1. Вивчення показників якості перцю чорного

Чорний перець є однією з найпопулярніших спецій, яка використовується у всьому світі і додається до широкого асортименту продуктів. До органолептичних показників чорного перцю відносяться: зовнішній вигляд, колір, смак та аромат. Показники якості чорного перцю за всіма показниками має відповідати вимогам і нормам діючого стандарту ДСТУ ISO 959-1:1998. Результати дослідження органолептичних показників наведено в табл. 3.1

Таблиця 3.1

Органолептичні показники якості чорного молотого перцю

Найменування показника	Характеристика	ТМ «МРІЯ»	ТМ «ЕКО»
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний	Порошкоподібний	Порошкоподібний, грубий помол
Колір	Темно-сірий різних відтінків	Темно-сірий	Темно-сірий
Аромат і смак	Смак та аромат є специфічним, властивий чорному перцю. Смак пекучий. Не допускається сторонній присмак і запах	Аромат насичений, властивий перцю. Смак пекучий.	Аромат слабкий, специфічний. Смак пекучий

З метою більш наглядного сприйняття органолептичної оцінки досліджуваних зразків визначали їх комплексний показник, який представлений у вигляді профілограми якості на рис. 3.1.



Визначено, що зовнішній вигляд, колір, смак та аромат досліджуваних зразків відповідає нормативній документації, але є деякі відхилення. Так, обидва зразки мають порошкоподібний зовнішній вигляд та темно-сірий колір різних відтінків, смак пекучий. ТМ «Мрія» має насиченіший аромат, який є властивий чорному меленому перцю, а у ТМ «ЕКО» аромат слабкий та специфічний. Отже, можемо зробити висновки, що ТМ «Мрія» відповідає вимогам ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець горошком чи змелений.

Фізико-хімічні показники чорного перцю, наведені у табл. 3.2

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники якості чорного перцю

Найменування показника	ТМ «МРІЯ»	ТМ «ЕКО»
Масова доля вологи, %	10,51	10,03
Масова доля ефірних олій, % _г	1,10	0,95
Масова доля золи, %	0,5	0,5
Масова доля домішок рослинного походження (плодоніжок, оболонки), %	-	-

Згідно даних представлених в таблиці 3.2. можна зробити висновок, що обидва досліджувані зразки меленого перцю відповідають вимогам нормативної документації. Так, їх масова частка не перевищує 12 %, а кількість ефірних олій не менше 0,8 % і знаходиться в межах 1,10...0,95%. Варто відмітити, що зразок ТМ «Мрія» має вищий вміст ефірних олій ніж зразок ТМ «Еко», можливо, саме менший вміст ефірної олії в другому зразку пояснює його менш насичений смак.

3.2. Вивчення хімічного складу перцю чорного

Доведено, що на врожайність і склад чорного перцю впливають різні фактори, такі як середовище зростання, сезон збору врожаю, частини рослин, метод екстракції та інші.

Зростаючий інтерес до натуральних продуктів, таких як ЕО, і включення рослинних екстрактів у різні продукти є передумовою для поглибленого аналізу хімічного складу генотипів чорного перцю з різних регіонів. Як правило, плоди чорного перцю не збирають і, отже, не використовують, хоча вони мають потенціал для забезпечення ЕО з унікальними характеристиками та іншими новими біоактивними властивостями. Плоди використовували як прянощі та консервант у харчовій промисловості для приготування різних продуктів, а також у народній медицині.

Результати досліджень вмісту основних компонентів, що містяться в чорному перці представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Складові компоненти чорного перцю у зразках

Компонент, %	ТМ «Мрія»	ТМ «ЕКО»
Масова частка вологи	10,51	10,03
Жири	3,26	3,25
Вуглеводи	48,31	42,05
Білки	10,95	11,01
Зола	4,33	3,89
Харчові волокна	2,5	2,5

Визначили, що хімічний склад чорного перцю двох різних торгових марок схожий окрім деяких окремих компонентів. Масова частка вологи в межах 10,0...10,5 % для двох зразків, кількість жиру в межах 3,2...3,3 %. Проте кількість вуглеводів відрізняється суттєво. У зразку ТМ «Мрія» вміст вуглеводів на 6% більший ніж у зразку ТМ «ЕКО».

Вважаємо, що дана відмінність пояснюється ступенем зрілості плодів, можливо використаним сортом та умовами вирощування. Результати

дослідження вказують, що обидва зразки можна використовувати як сировину для отримання ефірної олії.

3.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва ефірної олії з чорного перцю.

Апаратурно-технологічна схема виробництва ефірної олії чорного перцю.

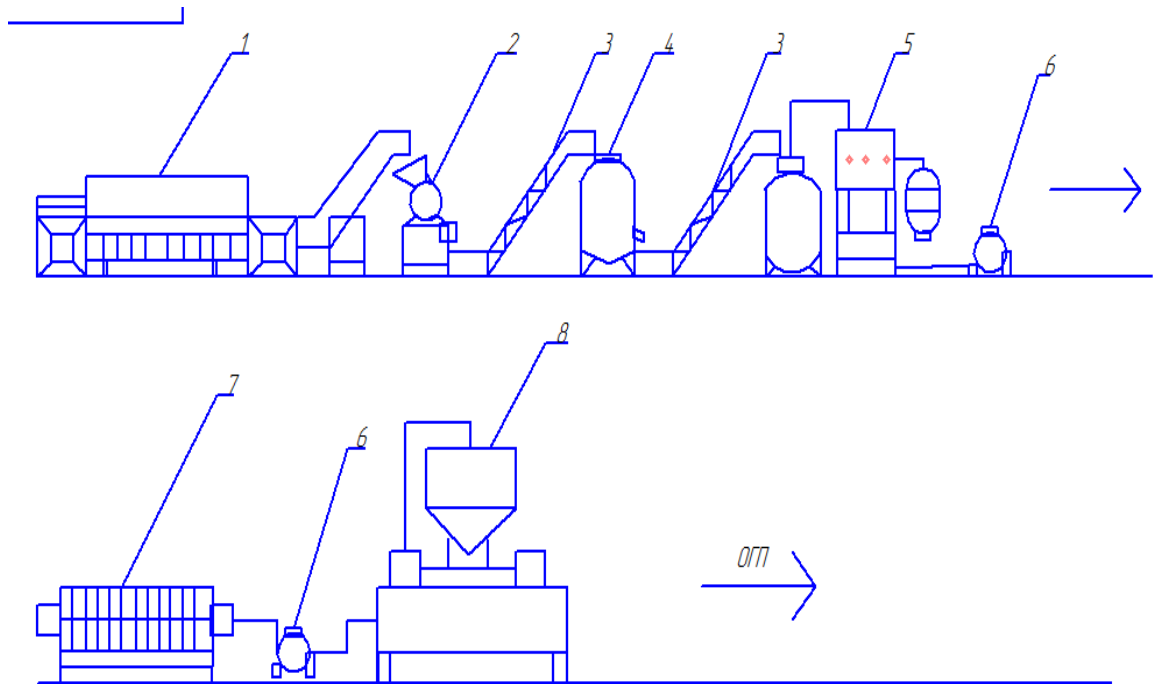


Рис.3.3. Апаратурно-технологічна схема виробництва ефірної олії з чорного перцю (1 - інспекційний транспортер, 2- дробарка, 3 –похилий транспортер, 4 – сепаратор, 5 – екстрактор, 6 – насос, 7 – фільтрувальна установка, 8 – фасувальний автомат)

Виробництво ефірної олії розпочинається з інспекції плоди чорного перцю на інспекційному транспортері (поз.1), далі перець надходить в дробарку (поз.2), де проходить подрібнення. Після цього подрібнена сировина надходить похилим конвеєром (поз.3) на просіювання до сепаратора (поз.4), де проходить відокремлення на фракції, на подальшу переробку надходять частинки розміром від 1,5 до 2 мкм. Після просіювання чорний мелений перець

похилим конвеєром (поз.3) надходить до гідро дистилятора (поз.5), де відбувається видалення ефірної олії з сировини. Далі насосом (поз.6) ефірна олія перекачується до фільтрувальної установки (поз.7), після чого надходить на фасування до установки для розливу ефірної олії (поз.8). Готова продукція реалізується або зберігається на складі.

3.4. Вивчення складу ефірної олії перцю чорного

Усі ефірні олії є багатокомпонентними сумішами летких речовин, як правило вони містять не менше 200 компонентів. Якість ефірної олії залежить від кількості тієї чи іншої сполуки, наприклад відсутність хоча б одного компоненту може змінити аромат.

Основним способом отримання ефірних олій для харчових цілей є перегонка з водяною парою, холодне пресування та екстракція легко леткими розчинниками (спиртом, діоксидом вуглецю та ін.) Ефірні олії отримані методом екстракції, називають олеорезинами. Після екстрагування розчинник повністю видаляють, але в процесі відгонки розчинника легко леткі ароматичні речовини втрачаються.

Найбільш широке застосування отримали ефірні олії пряних рослин, оскільки природа пряних ароматів визначається головним чином важко летючими компонентами. Одна з переваг екстрактів полягає в тому, що вони містять нелеткі смакові речовини. Згідно аналізу літературних джерел, який представлений в розділі 1, встановлено, що для отримання ефірної олії доцільно використовувати метод дистиляції, який дає максимальний вихід олії при мінімальних затратах. Про те залишається не визначеним, яким чином вибір перцю впливає на якість олій. Тому досліджували склад ефірних олій чорного перцю виготовленого методом дистиляції. Аналіз складу ефірної олії проводили на препаративному хроматографі, з програмуванням температури.

На виході з колонки підключали збірник, до якого приєднували скляні вловлювачі з подрібненим льодом. Для контролю чистоти енантіомерів використано метод газотвердофазної хроматографії. Сенсорний аналіз проводився за загальноприйнятою методикою. Результати досліджень представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Склад ефірної олії чорного перцю

Компоненти	Концентрація, (% від ТІС)	
	ТМ «Мрія»	ТМ «Еко»
α -туєн	1,4	1,3
α -пінен	5,7	5,5 \pm 0,05
Камфен	-	-
Сабінене	16,5 \pm 0,07	16,5 \pm 0,09
β -пінен	10,7 \pm 0,05	10,7 \pm 0,03
β -Мірцен	2,0 \pm 0,0	2,0 \pm 0,02
α -Фелландрен	0,7 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0
γ -Терпінен	0,4 \pm 0,01	0,3 \pm 0,0
Ліналоол	1,1	1,1 \pm 0,01
Терпінен-4-ол	6,0 \pm 0,05	1,8 \pm 0,03
α -терпінеол	0,4 \pm 0,0	0,4 \pm 0,01
α -терпінілацетат	14,9 \pm 0,13	22,6 \pm 0,20
Евгенол	2,7 \pm 0,04	0,8 \pm 0,0
β -елемен	0,3	-
β -каріофілен	0,4 \pm 0,0	0,4 \pm 0,0
Гермакрен Д	0,3 \pm 0,0	-
Елеміцин	-	1,1 \pm 0,0
Каріофілен оксид	1,8 \pm 0,03	0,2 \pm 0,0
Спауленол	0,4 \pm 0,0	0,2 \pm 0,0
β -евдесмол	-	-
n-гептадекан	-	-

н-генойкозан	-	-
фітол	1,5±0,02	-
Монотерпенові вуглеводні (МН),%	22,10	25,50
Оксигенований монотерпен (ОМ),%	3,7	3,7
Сесквітерпенові вуглеводні (SH),%	26,2	26,2
Оксигеновані сесквітерпени (OS),%	3,2	0,39
Дитерпени (D),%	1,49	0,11
Тритерпени (Т),%	0,90	0,30
Фенілпропаноїди (РР),%	6,37	9,93

*Примітка «-» - сліди виявленої сполуки

Ефірні олії обох зразків були світло-жовтими і мали специфічний запах. Вміст ЕО в плодах чорного перцю ТМ «Мрія» становив $1,45 \pm 0,01\%$ (об./мас.), тоді як вміст ЕО в ТМ «Еко» становив $4,5 \pm 0,04\%$ (об./мас. Попередні дослідження в літературних звітах показали, що вміст ЕО у чорному перці становив від 0,2% до 4,3% Загалом в ефірній олії ТМ «Мрія» виявлено біля 30 компонентів ЕО (не всі зразки представлені, оскільки їх вміст коливається в межах похибки), або 99,0% загального вмісту олії. Чотирнадцять компонентів ЕО мали концентрації вище 1%. Основними компонентами ефірної олії були: 1,8- цинеол (30,8%), α -терпінілацетат (14,9%), α -терпінеол (8,0%), сабінен (7,9%), терпінен-4-ол (6,0%), α -пінен (5,3%), β -пінен (3,6%), метилевгенол (3,6%) і γ -терпінен (3,3%). Схожі компоненти вичвлені в з зразку ефірної олії ТМ «Еко», а саме 97,8% від загальної кількості олії, виявлені в ТМ «Еко». Одинадцять із цих компонентів ЕО були в концентраціях понад 1%. Основними в ЕО були: 1,8-цинеол (29,2%), α -терпінілацетат (22,6%), сабінен (12,2%), метилевгенол (8,1%), α -пінен (5,5%), ліналоол (3,7%) і β -пінен (3,7%). Деякі відмінності в хімічному складі ефірної олії чорного перцю в цьому дослідженні можуть бути пов'язані з екологічними та генетичними факторами, а саме навколишнього середовища, збору врожаю та обробки після збору врожаю.

Для встановлення якості отриманих олій вивчали їх фізико-хімічні показники, а саме: оптичну активність, яку встановлювалася за поляриметричним методом. Кут обертання площини поляризації вимірювали при 20°C і довжині хвилі 589,3 нм (D-лінія Na). Оптичну чистоту (optical purity, op) розраховували за формулою 1 :

$$op = [a]_{\text{досл}} / [a]_{\text{станд}}$$

де [a] досл. - питоме обертання площини поляризації для досліджуваної речовини; [a] станд. - максимальне (абсолютне) питоме обертання площини поляризації світла для чистого зразку.

Таблиця 3.5

Фізико-хімічні показники ефірної олії чорного перцю

Назва показника	Ефірна олія		
	ТМ «Мрія»	ТМ «Еко»	Контроль
Густина при 20 °С, г/см ³	0,880	0,880	0,880 – 0,915
Показник заломлення при 20 °С	1,476	1,479	1,4760 - 1,4890
Кут обертання площини поляризації, град (α _D)	+25,0	+27,0	+25,0 – +45,0
Оптична чистота	99,9	92,8	100%

Проведені дослідження довели наявність в ефірній олії чорного перцю ТМ «Мрія» та ТМ «Еко» ізомерів «(R)-(+))» оптичного ряду, з високим рівнем оптичної чистоти. Досліджувані ефірні олії чорного перцю можна вважати справжніми, тобто натуральними.

Використання чорного меленого перцю та його ефірної олії у консервуванні

Для того, щоб дослідити використання ефірної олії чорного перцю та самого меленого перцю було обрано мариновані огірки.

В одну консерву ми додали звичайний мелений перець ТМ «Мрія», а в іншу ефірну олію на основі цього ж самого перцю, та дослідили їх відмінність.

Таблиця 3.6.

Показник	Мариновані огірки з додаванням спеції чорного меленого перцю «Мрія»	Мариновані огірки з додаванням ефірної олії
Зовнішній вигляд	Маринад злегка мутний, на дні є крупинки чорного перцю	Маринад прозорий, без видимих частин чорного перцю
Смак	Характерний чорному перцю.	Пекучий, добре відчувається в маринаді
Аромат	Насичений, але не стійкий	Насичений, характерний чорному перцю, стійкий

При оцінці органолептичних якостей визначали типовість смаку для даного виду консерв, встановлювали наявність специфічних нехарактерних смакових властивостей та інших сторонніх присмаків.

Якісне визначення смаку проводили не лише за основними смаковими відчуттями (солоного, кислого, гіркого), але і їх гармонійним поєднанням з

гостротою смаку, пекучістю, обумовленими додаванням ефірної олії чи натуральних спецій.

Експериментально встановлено, що збільшення концентрації ефірної олії буде покращувати смакові властивості даного виду консерв.

Можна зробити висновки, про можливість використання ефірних олій у виробництві консервованої продукції. Також, визначено, що використання ефірної олії в концентрації 0,1—0,2% є оптимальним для забезпечення високих смакових показників маринованих огірків, що виробляються за традиційною технологією.

3.5 Висновок до розділу

В результаті проведених експериментальних досліджень проаналізовано хімічний склад перців представлених на ринку України, а саме торгової марки «Мрія» та «ЕКО». Визначено, що за своїм складом вони схожі оскільки вміст білків, жирів, ефірних олій майже однаковий, проте відрізняється вміст вуглеводів. За органолептичними та фізико-хімічними показниками дані зразки відповідають нормам нормативної документації на даний вид продукції.

3.6 Висновок до розділу

Проаналізовано якість ефірної олії отриманої з досліджувальних зразків чорного перцю встановлено, що хімічний склад ефірної олії даних зразків відрізняється, а саме основними компонентами такими як цинеол (30,8%), α -терпінілацетат (14,9%), α -пінен (5,3%), метилевгенол (3,6%). Значна кількість сполук була ідентифікована. Проте обладнання на якому визначались вміст цих компонентів не зафіксував точну їх кількість, оскільки похибка знаходиться в межі тої кількості допустимого, яку визначили.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА НАССР-ПЛАНУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕФІРНОЇ ОЛІЇ З ЧОРНОГО ПЕРЦЮ

НАССР – це застережлива система безпеки, яка використовується в харчовій промисловості як гарантія збереження продуктів. Ця система визначає систематичний підхід до аналізу обробки продуктів харчування, розпізнавання будь-яких можливих ризиків хімічного, фізичного і біологічного походження і їх контролю.

Принципи НАССР — це фокусування на ідентифікації, моніторингу та контролі небезпек в критичних контрольних точках визначених скрізь виробничий ланцюг.

- 1) Проведення аналізу небезпечних факторів.
- 2) Визначення критичних контрольних точок.
- 3) Встановлення граничних значень.
- 4) Введення системи контролю за ККТ.
- 5) Встановлення коригувальних дій, що їх необхідно вжити, коли спостереження свідчать, що певна ККТ виходить з-під контролю.
- 6) Встановлення процедури перевірки для підтвердження того, що система НАССР працює ефективно.
- 7) Розроблення методів документування всіх процедур і ведення записів, пов'язаних із застосуванням цих принципів.

В Україні розроблена комп'ютерна програма НАССР-TRADING, яка дозволяє застосовувати постійно діючі процедури Системи у цифровому вигляді без використання паперових носіїв інформації.

Програми-передумови системи НАССР мають охоплювати такі процеси:

- 1.Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення;
- 2.Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок;

3.Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо;

4.Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами;

5.Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь);

6.Здоров'я та гігієна персоналу;

7.Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності;

8.Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби;

9.Зберігання та використання токсичних сполук і речовин;

10.Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками;

11.Зберігання та транспортування;

12.Контроль за технологічними процесами;

13.Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів.

Система аналізу небезпек і критичних точок контролю забезпечує контроль на всіх етапах виробництва харчових продуктів, будь-якій точці процесу виробництва, зберігання та реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації. При цьому особлива увага направлена на критичні точки контролю, в яких всі види ризиків, пов'язані з використанням харчових продуктів можуть бути попереджені, усунені або знижені до припустимих рівнів в наслідок цілеспрямованих заходів контролю. Для запровадження системи НАССР виробники зобов'язані не лише досліджувати свій власний продукт та засоби виробництва, але й використовувати цю систему та її вимоги до постачальників сировини, допоміжним матеріалам, а також системи оптової та роздрібною торгівлі. Система НАССР не є системою відсутності ризиків. Вона розрахована на зменшення ризиків, що викликані можливими проблемами з безпекою харчовою продукцією.

Принцип 3 системи НАССР полягає у встановленні критичних меж для ККТ.

Критичні межі - це крайні прийнятні значення (показники), які відділяють виготовлення (випуск) безпечного продукту від небезпечного.

Критичні межі повинні бути вимірними або, якщо неможливо встановити вимірні критичні межі, помітними для доведення того, що ККТ є під контролем. Значення критичних меж повинні базуватись на достатніх доказах того, що вони забезпечуватимуть контроль за технологічним процесом.

Встановлюючи критичну межу, враховують робочу похибку контрольно-вимірвальних приладів, які використовуються для проведення моніторингу.

Значення критичних меж визначають за такими критеріями:

- вимоги законодавства;
- галузеві рекомендації;
- настанови щодо належних практик виробництва та гігієни;
- встановлені вимоги групою НАССР на основі власних досліджень (у цьому випадку надається підтвердження (валідація), що дані значення дійсно є критичними межами).

У деяких випадках з метою зменшення ризику перевищення критичних меж через відхилення у технологічному процесі можуть встановлюватися більш жорсткі границі - операційні межі для забезпечення того, що критичні межі не будуть перевищені.

План НАССР розробляють у декілька етапів, які називають 7 принципів НАССР:

- Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних чинників
- Принцип 2. Встановлення критичних точок контролю (КТК)
- Принцип 3. Встановлення критичних меж для кожної КТК
- Принцип 4. Встановлення процедур моніторингу щодо кожної КТК
- Принцип 5. Встановлення коригувальних дій

- Принцип 6. Розроблення процедур перевірки
- Принципи 7. Розроблення процедур ведення протоколів та документації
Проведення аналізу та складання переліку потенційно небезпечних факторів (перший принцип НАССР)

Важливо під час проведення аналізу небезпечних факторів не переобтяжувати реєстр та керуватись наявною науковою літературою та практичним досвідом. Небезпечні фактори слід визначати спочатку в сировині, інгредієнтах та додаткових матеріалах, а потім керуючись нумерацією технологічних процесів на кожному етапі.

Таблиця 6.1

НАССР план для виробництва ефірної олії з чорного перцю

КТ/ ОП П	категорія небезпечного чинника	етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	Заходи керування	Критичні межі	Моніторинг				
						апарат (що?)	ісце (де?)	метод (як?)	частота (коли?)	відповідальний (хто?)
		3	4	5	6				0	1
ККТ №1	2	Подрібнення	Біологічний, при недостатньому подрібненні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження.	Контроль ступеня подрібнення сировини, фіксація результату в бланках контролю	Час подрібнення не менше 10 хв	Час, ступінь подрібнення	Вихід з другої подрібнюючої машини	Фіксація часу, візуально	Постійно	Оператор дільниці
ККТ №2	1	Дистиляція	При неповному видаленні пошкоджених шкідниками та пошкодження сировини створюється сприятливе середовище для росту та розвитку бактерій та мікроорганізмів.	Контроль видалення	Відсутність пошкоджених сировини	Цілісність сировини	Стрічковий транспортер	Видалення пошкодженої сировини	Постійно	Оператор дільниці
ККТ №3	2	Купажування	Пошкодження органолептичних показників готового продукту		Час купажування не менше 20 хв	Час	Купажувальна машина	Автоматичний запис	Постійно	Оператор дільниці
ККТ №4	1	Висушування	Недотримання режиму та часу висушування		Температура висушування 98-102°C.	Температура		Автоматичний запис	Постійно	Оператор дільниці

ККТ №5	1	Охолодження	Недотримання режиму та часу	Перед запуском обладнання в роботупроведення технічної оцінки коректності роботи. своєчасні ремонти та зміни зношених частин за потреби.	Відсутність металевої стружки в продукті.	Наявність металевої стружки		Технічна оцінка стану обладнання.	Постійно, перед початком роботи	Оператор дільниці/Черговий технік
ККТ №6	1	Фільтрація	Недотримання режиму та часу фільтрування					Технічна оцінка стану обладнання.	Постійно, перед початком роботи	Оператор дільниці/Черговий технік
ККТ № 7	1	Фасування	Потрапляння металевої стружки в продукт при неналежному стані фасувальної машини.	Перед запуском обладнання в роботупроведення технічної оцінки коректності роботи. своєчасні ремонти та зміни зношених частин за потреби.	Відсутність металевої стружки в продукті.	Наявність металевої стружки	Фасувальна машина	Технічна оцінка стану обладнання.	Постійно, перед початком роботи	Оператор дільниці/Черговий технік

Висновки до розділу

НАССР – Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки – являє собою систему оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції, яка забезпечує високу якість і безпечність харчових продуктів.

Проаналізовано перелік небезпечних чинників, що впливають на якість та безпечність ефірних олій в чорному перці.

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ ЧОРНОГО ПЕРЦЮ

Розрахунок статей витрат на виробництво продуктів із чорного перцю з додаванням ефірної олії . Калькуляція собівартості.

Об'єктом калькулювання є ефірна олія.

Калькуляційною одиницею є 1 тонна. Особливістю розрахунку окремих статей витрат та визначення собівартості продукції складаються таким чином:

5.1.Сировина і основні матеріали

Стаття «Сировина і основні матеріали» є комплексною. Вона включає всі види матеріальних ресурсів, що визначають речовий склад продукції. По цій статті планується сировина та основні матеріали, що витрачаються на виробництво продукції. Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали наведений в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Сума
Чорний перець	кг	1000,0	8,7	8700

Транспортно-заготівельні витрати складають 4,8 % від вартості сировини на 1 тонну:

$$(8700*4,8)/ 100 \% = 417,6 \text{ грн}$$

Витрати сировини з урахуванням транспортно – заготівельних витрат складають:

$$8700 + 417,6 = 9117,6 \text{ грн}$$

5.2 Тара та допоміжні матеріали

В статті «Тара та допоміжні матеріали» плануються витрати на допоміжні матеріали, які приймають участь у виготовленні продукції або

використовуються для забезпечення нормального технологічного процесу. В цій статті відображається вартість пакувальних матеріалів й тари.

Таблиця 5.2.

Розрахунок витрат на тару та допоміжні матеріали

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрати на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Сума, грн
Етикетки	Тис. шт.	1,2	32,5	39
Гофроящик №17	Шт.	65,0	12	780
Картон	Кг.	11,5	15	172,5
Разом пакувальні матеріали				991,5

Транспортно-заготівельні витрати по тарі та допоміжних матеріалів складають 4,8 % від вартості тари та допоміжних матеріалів:

Тому на 1 тонну: $991,5 \times 4,8 \% = 47,5$ грн

Витрати по тарі та допоміжних матеріалів з урахуванням транспортно – заготівельних витрат складають: $991,5 + 47,5 = 1039$ грн.

Разом по статті: на 1 тонну: $28954,0 + 1039 = 29993$ грн

5.3 Паливо, електроенергія на технологічні цілі

В статті «Паливо, електроенергія на технологічні цілі» включаються витрати на паливо, тепло, електроенергію та інші види енергії, що отримані ззовні або виробляються на самому підприємстві та витрачаються безпосередньо в процесі виробництва продукції.

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію та воду на технологічні потреби наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію на технологічні потреби

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрати на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Сума, грн
Умовне паливо	т	13,5	-	-
Коефіцієнт перерахунку в натуральне паливо	-	13,0	-	-
Натуральне паливо (газ)	м ³	21,3	27,4	519,72
Електроенергія	кВт/год	16,5	2,64	43,56
Вода	м ³	32,4	16,53	535,5
Разом				1098,78

5.4 Заробітна плата основних виробничих робітників

Заробітна плата при простій погодинній системі нараховується на підставі тарифної ставки працівника певного розряду за фактично відпрацьований час. Може встановлюватися годинна, денна і місячна тарифна ставка.

Фонд заробітної плати працівників включає пряму (тарифну) заробітну плату і всі доплати до неї. Пряма заробітна плата складається з суми відрядних розцінок, які виплачуються працівникам-відрядникам, і заробітної плати працівників-погодинників, обчисленої за тарифними ставками. Тривалість зміни визначається технологічним процесом встановлюється нарівні 8 або 12 годин.

Таблиця 5.4.

Розрахунок годинної тарифної ставки

Розряд	1	2	3	4	5
Тарифний коефіцієнт	2,2	5	7	8	10
Годинна тарифна ставка	40,5	55,5	65,5	76,5	95,5

Таблиця 5.5

Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

Професія	К-сть робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	К-сть змін	Добова тарифна ставка, грн.
1. Екстрагування чорного перцю з ефірною олією						
Оператор станції підготовки сировини	1	2	40,5	8	2	648
Оператор станції екстрагування	1	5	95,5	8	2	1528
Всього						2178
2. Пакувальне відділення						
Оператор станції пакування	1	4	78,5	8	2	1256
Всього						1256
Всього за добу						3434
Кількість днів на виробництво 1 тони продукції – 10,9 т						
Витрати по заробітній платі на 1 тону продукції						5612

5.5 Розрахунок додаткової заробітної плати

Додаткова заробітна плата — це винагорода за понад нормативну працю, трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантії та компенсації, передбачені чинним законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань та функцій.

Розмір додаткової заробітної плати приймаємо у розмірі 90-110% від основної заробітної плати.

Таблиця 5.6

Розрахунок додаткової заробітної плати

Продукт	Витрати по заробітній платі на 1 тону продукції, грн.	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн.
Ефірна олія чорного перцю	5612	50	2806

5.6 Розрахунок нарахування на заробітну плату

Єдиний соціальний внесок - обов'язковий платіж до системи загальнообов'язкового державного соціального страхування, що справляється в Україні з метою забезпечення страхових виплат за поточними видами загальнообов'язкового державного соціального страхування та сплатення податку.

Відрахування здійснюються у розмірах, визначених законодавством, у відсотках до суми основної та додаткової заробітної плати. Загальна сума відрахувань приймається у розмірі 18%

Розрахунок єдиного соціального внеску

Виріб	Заробітна плата, грн.		Всього у фонд оплати праці, грн.	Відрахування на соціальні заходи, %	Сума відрахувань на ЗП, грн.
	Основна	Додаткова			
Ефірна олія чорного перцю	5612	2806	8418	18	6907,76

5.7. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Для розрахунку витрат на утримання і експлуатацію устаткування їх розмір можна приймати нарівні 20 % від суми основної заробітної плати робітників:

$$V_{\text{експ}} = ЗП_{\text{оп}} \times 0.2 = 8418 \times 0.2 = 1683,6 \text{ грн}$$

5.8. Розрахунок загальновиробничих витрат

Загальновиробничі витрати можна приймати в розмірі 20% від основної заробітної плати робітників:

$$V_{\text{зв}} = ЗП_{\text{оп}} \times 0.2 = 8418 \times 0.2 = 1683,6 \text{ грн}$$

5.9. Розрахунок виробничої собівартості 1 тони продукції

$$\begin{aligned}
 BC &= V_{\text{м}} + V_{\text{зп}} + V_{\text{зп2}} + V_{\text{сп}} + V_{\text{пал}} + V_{\text{експ}} + V_{\text{зв}} = \\
 &28954 + 5612 + 2806 + 6907,76 + 1098,78 + 1683,6 + 1683,6 = 48745,74 \\
 &\text{грн}
 \end{aligned}$$

де:

V_m – витрати на сировину і матеріали;

$V_{зп}$ – витрати на заробітну плату;

$V_{зп2}$ – витрати на додаткову заробітну плату;

$V_{сп}$ – відрахування на соціальні потреби;

$V_{пал}$ – відрахування на паливні матеріали,

$V_{експ}$ – витрат на утримання та експлуатацію устаткування,

$V_{зв}$ – загально виробничі витрати,

5.10. Розрахунок адміністративних витрат

За відсутності заводських даних розмір адміністративних витрат можна приймати в розмірі 8,5-10% від виробничої собівартості.

Адміністративні витрати становлять:

$$48745,74 \times 0,1 = 4874,5 \text{ грн.}$$

5.11. Розрахунок витрат на збут

Витрати, що входять до цієї статті калькуляції, безпосередньо відносяться на певний вид продукції. У разі неможливості їх визначення вони можуть відноситися на кожен вид продукції у розмірі 14% від виробничої собівартості.

Витрати на збут становлять:

$$48745,74 \times 0,14 = 6824,4 \text{ грн.}$$

Повні витрати: 48745,74 + 4874,5 + 6824,4= 60 444,6грн

5.12. Визначення ефективності виробництва продукції

Для визначення ефективності виробництва та реалізації продукції розраховують виробничу собівартість, повні витрати на виробництво продукції, планують величину очікуваного прибутку, виходячи із встановленої ціни.

Таблиця 5.8

Планова калькуляція 1 тонни ефірної олії з чорного перцю на 2024 рік.

п/п	Найменування статей калькуляції матеріалів	Одиниця виміру	Кількість, кг. (шт)	Витрати на 1 т., грн.
1	2	3	4	5
1	Сировина і матеріали в тому числі:			28954 ,0
	Основна сировина	Кг	1000	9117,6
	Транспортно-заготівельні витрати			1256
	Пакувальні матеріали			1039
2	Паливо та енергія на технологічні цілі в тому числі:			1098,78
	Паливо	м ³	27,4	519,72
	Електроенергія	квт. • год.	2,64	43,56
	Вода	м ³	16,53	535,5
3	Витрати по заробітній платі на 1 тонну продукції			5612
4	Додаткова заробітна плата			8418
5	Відрахування на соціальні заходи			6907,76
6	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування			1683,6
7	Загально виробничі витрати			1683,6
8	Виробнича собівартість			48745,74
9	Адміністративні витрати			4874,5
10	Витрати на збут			6824,4
11	Повні витрати			60444,6

Відпускна ціна продукції підприємства включає: виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку.

$$Ц = ВС + Ва + Vz + П$$

Ц — ціна;

ВС — виробнича собівартість продукції;

Ва — адміністративні витрати;

Vz — витрати на збут;

П — сума прибутку;

ПДВ — сума податку на додану вартість.

Суму прибутку визначають за формулою:

$$П = \frac{P \times (BC + Ba + Vz)}{100}$$

Де P — рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо).

$$P = П / Пв$$

$$V_{1\text{грн}} = BC / Ц$$

де: П — прибуток, грн.;

Пв — повні витрати;

Ц — відпускна ціна підприємства без ПДВ, грн.;

ВС — виробнича собівартість продукції, грн.;

$V_{1\text{грн}}$ — вартість з однієї гривні, грн.

$$П = 14,0 \times (48745,74 + 4874,5 + 6824,4) / 100 = 8462,2 \text{ грн}$$

$$Ц = 48745,74 + 4874,5 + 6824,4 + 8462,2 = 68906,8 \text{ грн.}$$

$$P = (8462,2 / 60444,6) \cdot 100 = 14,0 \%$$

$$V_{1\text{грн}} = 48745,74 / 68906,8 = 0,70 \text{ грн.}$$

Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тону

№ п/п	Показники	Екстракт ефірної олії в чорному перцю
1.	Виробнича собівартість	48745,74
2.	Адміністративні витрати	4874,5
3.	Витрати на збут	6824,4
4.	Повні витрати	60444,6
5.	Рентабельність, %	14
6.	Прибуток	8462,2
7.	Відпускна ціна підприємства (без ПДВ)	68906,8
8.	ПДВ (18 %)	56503,5
9.	Відпускна ціна	12403,3
10.	Відпускна ціна за 1 одиницю	12,5
11.	Торгівельна націнка	1,5
12.	Роздрібна ціна 1 одиницю	14

5.13 Висновки до розділу

Результати проведеного розрахунку свідчать про високу рентабельність виробництва.

Виробнича собівартість 1 т ефірної олії з чорного перцю складає 48745,74грн. Прибуток від виробництва ефірної олії буде – 8462,2 грн

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Організація служби охорони праці.

В Україні охорона праці - це широкий комплекс санітарно-гігієнічних, правових, технічних і організаційних заходів, направлених на створення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці на підприємстві.

У харчовій промисловості керівництво роботою по організації охорони праці та організацію цієї роботи здійснює адміністративно-технічний персонал підприємства: в межах усього підприємства – директор і головний інженер, в цехах, на дільницях, в лабораторіях – начальники цих цехів, дільниць і лабораторій, які зобов'язані:

1. створити безпечні умови праці при здійсненні технологічних і виробничих процесів та операцій;
2. забезпечити нормальні температурно-вологісні умови й чистоту повітря у приміщеннях, де знаходяться робітники;
3. своєчасно проводити заходи по техніці безпеки, виробничій санітарії, механізації та автоматизації важких, шкідливих та небезпечних робіт;
4. забезпечувати робітників необхідним спецодягом та засобами індивідуального захисту.

6.2 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробництва.

На консервному виробництві є шум, волога, тепловиділення, вібрація. Рухомі частини працюючих машин створюють шум, тепловиділення (вакуум-випарні апарати, наповнювальний апарат, закупорювальна машина, буферні ємності, варильні котли, та автоклави), волога завжди супроводжує консервне виробництво оскільки більшість обладнання використовує воду. Вібрація виникає при русі рухомих частин обладнання а також при транспортуванні тари транспортерами у цеху.

В проектованому відділенні працюють спеціалісти, які обслуговують такі технологічні процеси:

- машиніст мийних машин;
- сортувальник;
- контролер якості сировини;
- апаратчики, які обслуговують теплове обладнання.

Для виявлення наявності шкідливих і небезпечних чинників виробництва необхідно проаналізувати роботу проектованого обладнання.

6.3. Санітарні умови праці на консервному заводі.

Згідно із санітарними вимогами для кожного робочого місця нормуються:

1. Повітря робочої зони:

- а) мікроклімат;
2. Шум;
3. Вібрація;
4. Освітленість;

Повітря робочої зони

Оптимальні і допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря визначають залежно від періоду року та категорії робіт. Оптимальні показники мікроклімату поширюються на всю робочу зону приміщення (на висоту 2 м від рівня підлоги робочої площадки), допустимі - на постійні й непостійні робочі місця робочої зони.

Під робочою зоною розуміється простір висотою до 2м над рівнем підлоги чи площадки, де знаходиться місце постійного чи тимчасового перебування працюючого за допустимими нормами, тому що в соковому цеху спостерігається значне тепловиділення від нагрітих поверхонь теплового обладнання. Там передбачена велика кількість теплового обладнання, а саме

бланшувачі, автоклави, вакуум-випарне обладнання, що працюють з теплоносіями (пара) при температурі до 250°C і тиску до 1,2мПа.

Таблиця 6.1

Оптимальні і фактичні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні

Виробничий цех	Період року	Категорія робіт	Температура, °C		Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с	
			оптимальна	фактична	оптимальна	фактична	Оптимальна	Фактична
Вітамінний місний збагачувач на основі чорного перцю	Теплий, холодний	Середньої важкості II а	18-20	17-23	35-55	45-75	0,2	0,4

Запиленість не нормується для цеху оскільки там немає обладнання, яке б виділяло пил.

Шум.

Шумом прийнято вважати звуки, які негативно впливають на організм людини, заважають його роботі і відпочинку. Шум у виробничих приміщеннях негативно впливає на працівника: послаблює увагу, посилює розвиток втоми, сповільнює реакцію на небезпеку. Внаслідок цього знижується працездатність і підвищується ймовірність нещасних випадків. Тому питання боротьби з шумом на сьогоднішній день є актуальним майже для всіх галузей виробництва.

В консервному цеху є обладнання яке спричиняє шум: насоси, мийні машини, транспортери, протиральна машина, теплове обладнання. Гранично допустимий рівень шуму на робочих місцях складає 80 дБ.

Вібрація.

Вібрація буває локальна і загальна. Машини, що не потребують постійного ручного керування, або безпосереднього контакту з людиною створюють загальну технологічну вібрацію, що передається на фундамент або підлогу, а через підлогу діє на людину.

Машини які створюють вібрацію, : мийні машини, транспортери, насос.

Для зменшення рівня вібрації на заводі під машини готують спеціальну бетонну підлогу, де закріплюють монтажні болти для обладнання, та встановлюють віброізолюючі прокладки, що значно зменшує вібрацію.

Освітленість.

Виробниче освітлення залежно від джерела світла може бути: природнім, штучним та суміщеним.

Природнє освітлення обумовлено прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу, змінюється залежно від географічної широти, ступеню хмарності. Штучне освітлення створюється штучними джерелами світла: газорозрядними лампами. Суміщене освітлення являє собою доповнення природнього освітлення штучним в світлий час доби при недостатньому за нормами природнім освітленням.

Природнє освітлення в нашому цеху двостороннє, а також верхнє - через ліхтарі та світлові прорізи у покритті , а також через прорізи у місцях перепаду висот будинку.

В тому числі в темну пору планується застосовувати газорозрядні лампи типу ЛД-40, яка створює світловий потік площею 1960 лм.

Так, як роботи в консервному виробництві відносять до IV розряду середньої точності, то потрібно забезпечити мінімальну освітленість в 150 лк.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи при аварійному відключенні робочого освітлення. Найменша освітленість робочих поверхней при аварійному режимі роботи повинна складати 5% освітленості, нормованої для робочого освітлення.

Евакуаційне освітлення передбачається для евакуації людей при аварійному відключенні робочого освітлення. Найменша освітленість при евакуаційному освітленні на підлозі основних проходів та на ступенях сходів - 0,5 лк. Світильники аварійного та евакуаційного освітлення приєднують до незалежного джерела живлення.

Охоронне освітлення передбачається вздовж меж територій, що охороняються у нічний час. Освітленість має бути 0,5 лк на рівні землі у горизонтальній площині.

6.4. Забезпечення санітарно-побутовим приміщенням виробництва.

На виробництві передбачені загальні побутові приміщення до яких входять: гардеробні, душові, вбиральні, санвузли, комори, кімнати обслуговуючого персоналу та санітарний пост.

Потоки людей із санітарного посту не повинні проходити через сировинний майданчик і стерилізаційні відділення.

В роздягальнях передбачено шафи на кожну людину для зберігання домашнього і робочого одягу. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на душову сітку.

Санітарний пост розташовується біля входу у виробниче приміщення із зон побутових приміщень. Працюючим дозволяється проходити тільки через ті двері, біля яких встановлено санітарний пост.

Пожежна безпека.

На основі проведеного аналізу на підприємстві проєктована система заходів щодо попередження пожежі та протипожежного захисту технологічних процесів згідно з вимогами нормативних документів.

Виробниче обладнання повинно бути пожежовибухобезпечним у передбачених умовах експлуатації та не накопичувати зарядів статичної електрики у небезпечних для працівників кількостях.

У цеху має бути автоматичне пожежогасіння, оскільки площа цеху більше 1500 м². Усі виробничі приміщення мають бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння. До них належать вогнегасники, пожежний інвентар (покривало з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири).

Забезпечення приміщень первинними засобами пожежогасіння - вогнегасниками залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухопожежонебезпекою і площі приміщення, яке треба захистити від вогню.

Електробезпека.

Виробниче обладнання під час роботи, самостійно чи у складі технологічних комплексів, повинно відповідати вимогам безпеки впродовж усього періоду експлуатації.

Небезпечні зони виробничого обладнання (рухомі вузли, елементи з високою температурою тощо), як потенційні джерела травмонебезпеки, повинні бути огорожені, теплоізольовані або розміщені у недосяжних місцях.

Одна із складників безпеки виробничого обладнання – конструкція робочого місця. Розміри робочого місця мають забезпечувати виконання операцій у зручних робочих позах і не ускладнювати рухи працівників.

Для запуску обладнання усі пускові установки (рубильники) виконане у закритих коробках, а на підлозі встановлені діелектричні килими.

Для запобігання електробезпеки все обладнання також заземлене.

6.5 Висновок до розділу

Охорона праці є неменш важливим фактором в організації роботи на підприємстві. Відповідальними є адміністративно-технічний персонал, а саме директор і головний інженер, в цехах, на дільницях, в лабораторіях – начальники цих цехів, дільниць і лабораторій, які зобов'язані дотримуватись усіх норм для безпеки всього персоналу та самого підприємства.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі досліджено технологічні властивості чорного перцю та їх подальше використання в харчових технологіях.

1. Проведена порівняльна характеристика двох зразків чорного перцю ТМ «Мрія» та ТМ «Еко». Визначено, що зразки мають схожий хімічний склад, фізико-хімічні показники, хоча країна їх вирощування різні, а саме В'єтнам та Індія, відповідно. Про те за органолептичними показниками досліджувані зразки мають відмінність. Зразок перцю «Мрія» має більш насичений смак, що доведено вищим вмістом ефірної олії 1,1 % на відміну від зразка ТМ «Еко» - 0,95 %.

2. Досліджено фізико-хімічні показники якості ефірної олії чорного перцю та її хімічний склад. Визначено, що вихід ефірної олії є значною, а її якість високою не залежно від того яку ТМ використовували. Отримана ефірна олія має хороші фізико-хімічні показники якості, а саме: видиму щільність (0,875-0,925), оптичне обертання ($25,0^{\circ}$ - $45,0^{\circ}$) та показник заломлення (1,4760-1,4890). Також ефірна олія має збагачений хімічний склад, який характеризується високим вмістом таких важливих компонентів, як евгенол, пінен, елеміцин, сабінен, міристицин, ліналолу, терпінолен та сафрол.

3. На дану технологію з виробництва ефірної олії чорного перцю розроблено план НАССР, розставлені критичні точки технологічних процесів, встановлені критичні межі та розроблені коригувальні дії та контроль над критичними точками. Розраховано витрати на виробництво ефірної олії з чорного перцю, встановлено, що рентабельність достатньо висока та буде мати зацікавленість у споживачів за рахунок насиченого хімічного складу продукту і його широкого спектру використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Башкірова Л. Біологічна роль деяких есенційних макро- та мікроелементів (огляд) / Л. Башкірова, А. Руденко // Ліки України. – 2004. – №10.– С. 59–65.
2. Берестова С. І. Вивчення амінокислотного складу *Humulus lupulus L* / С. І. Берестова, В. М. Ковальов, С. В. Ковальов // Фармаком. – 2006. – № 4. – С. 67–70.
3. Виговська Г. П. Концептуально-методологічні засади мінімізації відходів на базі оцінювання життєвого циклу продуктів та матеріалів / Г. П. Виговська // Екологічні науки: науково-практичний журнал. – 2013.– №4.– С. 114–125. 156
4. Вороніна Л. Н. Біологічна хімія / Л. Н. Вороніна, В. Ф. Десенко, Н. Н. Мадієвська та ін. – Харків: Основа, 2000. – С. 277 – 282.
5. Гродзінський А. М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / А. М. Гродзінський. – Київ: «Українська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-практичний центр «Олімп», 1992. – 544 с.
6. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науковоекспертний фармакопейний центр». – 1-е вид. Харків: РІГЕР, 2001. – 556 с.
7. Дмитрієвський Д. І. Технологія лікарських препаратів промислового виробництва / Д. І. Дмитрієвський. –Вінниця: Вид-во «Нова Книга». – 2008. – 277 с.
8. ДСТУ ISO 21149:2010. Засоби косметичні. Мікробіологія. Перелік та виявлення мезофільних аеробних бактерій (ISO 21149:2006, IDT). – Чинний від 2012. 01.01.– Київ : Держстандарт України, 2012. – [15] с. – (Державний Стандарт України – видано ISO).
9. Дячок В. В. Науково-теоретичні основи екстрагування лікарської рослинної сировини : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук / Дячок В. В. – Київ, 2010. – 41 с.

10. Економіка хіміко-фармацевтичних підприємств: Методичні вказівки до 158 виконання розрахунків економічної частини до виконання розрахунків економічної частини дипломних кваліфікаційних проектів для студентів базового напрямку 1102 —Фармація спеціальності 7.110204 —Технологія фармацевтичних препаратів // В. С.Комар , Д. Б.Баранович , А. М. Кричківська , та ін.. - Видавництво кафедри ТБСФБ НУ"ЛП". - 2006. – 34 с.

11. Запорожець Ю. В. Особливості безперервного віброекстрагування цільових компонентів з хмельової сировини / Ю. В. Запорожець, В. Л. Зав'ялов, О. П. Лобок // Вібрації в техніці та технологіях. – № 3 (55) . – 2009. – С. 98 – 103.

12. ДСТУ 7411:2013 Прянощі. Чорний перець

13. Екстракція з чорного перцю (*Myristica fragrans*). JNUS 15 (3), 151–160. Al-Mariri, A., Safi, M., 2014.

14. Використання ефірних масел як природних харчових консервантів: вплив на ріст *Salmonella enteritidis* в рідких цілих яєць, що зберігаються в зловживаних холодильних умовах. J. Food Res. 2 (3), 65–78. Джилані, А., Дікко, А., 2012.

15. Хімічний склад та антиоксидантна активність ефірної олії та олеорезинів плодів чорного перцю . Міжнародний J. Харчування. Проп.16, 1059–1070. Коламал, М., 1979.

16. Хімічний склад ефірної олії чорного перцю (*Myristica fragrance* Houtt.). J. Аромат спецій. Посіви. 13 (2), 135–139. Muchtaridi, Subarnas, A., Apriyantono, A., Mustarichie, R., 2010.

17. Прогрес в ефірних оліях, *Perfum and Flavorist*, 22: 68–9. Lewisys (1984).

18. Закон № 507-ХІІ - Закон України "Про ціни і ціноутворення" від 03.12.90 р. № 507-ХІІ.

19. П(С)БО 16 - "Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 "Витрати", затвержене наказом Міністерства України 31.12.99 р. № 318 і зареєстроване в Міністерстві України 19.01.00 р. за № 27/4248.